

**CONTRIBUTION A L'ÉTUDE
DE LA TRANSFUSION SANGUINE
CHEZ LE CHIEN**

THÈSE

présentée

à l'UNIVERSITÉ CLAUDE BERNARD de LYON

(Médecine-Pharmacie)

et soutenue publiquement le 25 Octobre 1972

pour obtenir le grade de Docteur Vétérinaire

par

Nicole BIESEL

née le 25 Juin 1947

à Paris (15°)

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41552613_0039

**CONTRIBUTION A L'ÉTUDE
DE LA TRANSFUSION SANGUINE
CHEZ LE CHIEN**

THÈSE

présentée

à l'UNIVERSITÉ CLAUDE BERNARD de LYON

(Médecine-Pharmacie)

et soutenue publiquement le 25 Octobre 1972

pour obtenir le grade de Docteur Vétérinaire

par

Nicole BIESEL

née le 25 Juin 1947

à Paris (15°)

PERSONNEL ENSEIGNANT DE
L'ECOLE NATIONALE VETERINAIRE DE LYON

Directeur Monsieur le Professeur J. FROGET
Directeurs honoraires MM. les Professeurs JUNG,
TAPERNOUX, FLORIO.

P R O F E S S E U R S

15 Chaires

1°) Pharmacie et Toxicologie	M. LORGUE
2°) Anatomie descriptive, Extérieur, Anatomie appliquée	M. BARONE
3°) Physiologie, Thérapeutique, Pharmacodynamie	M. BOST
4°) Histologie, Embryologie, Anatomie pathologique	M. LUCAM
5°) Hygiène et Industrie des Aliments d'origine animale	M. FLACHAT
6°) Zoologie appliquée, Parasitologie externe, Parasitologie interne	M. EUZEBY
7°) Pathologie médicale des équidés et des carnivores	M. FONTAINE
8°) Pathologie médicale du bétail et des animaux de basse-cour	M. COTTEREAU
9°) Technique chirurgicale, Pathologie chirurgicale	M. COULON
10°) Obstétrique, Pathologie de la Reproduction	M. BERTRAND
11°) Pathologie générale, Microbiologie, Immunologie	M. OUDAR
12°) Ethnologie, Zootechnie, Economie rurale	M. FROGET
13°) Botanique appliquée, Agronomie, Alimentation	M. WOLTER
14°) Physique et Chimie biologiques et médicales . . .	M. MAGAT
15°) Maladies contagieuses, Zoonoses, Législation sanitaire	M. JOUBERT

P R O F E S S E U R S S A N S C H A I R E

MM. BUSSIERAS, FERNEY (Détachés à l'Institut de Médecine et des Sciences Vétérinaires de DAKAR).

MM. JEAN-BLAIN Claude, CHANTEGRELET, LAPRAS.

M A I T R E S A S S I S T A N T S A G R E G E S

MM. DELATOUR, DESCHANEL, LE NIHOUANEN.

M A I T R E S A S S I S T A N T S

MM. BOIVIN, GASTELLU, LAURENT, M^{le} LAVAL, MOUTHON, PRAVE.

A S S I S T A N T S

M^{me} CHAUVE, MM. COURAGE, BASTIEN Gilles, M^{me} BASTIEN Jacqueline,
MM. DALBIEZ, FARGES, GIRAUD, LEBRETTE, M^{me} RACHAIL, M. VOISIN.

E X A M I N A T E U R S D E L A T H E S E

Président.: Monsieur le Professeur REVOL de la Faculté de Médecine,

Premier Assesseur : Monsieur le Professeur COULON de l'Ecole
Nationale Vétérinaire,

Deuxième Assesseur : Monsieur le Professeur MAGAT de l'Ecole
Nationale Vétérinaire.

L'Université Claude Bernard (Médecine-Pharmacie), de LYON et
l'Ecole Nationale Vétérinaire de LYON, déclarent que les opinions
émises dans les dissertations qui leur sont présentées doivent
être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elles n'en-
tendent leur donner ni approbation, ni improbation.

A MES PARENTS

A Monsieur le Professeur REVOL
de la Faculté de Médecine de LYON

Qui nous a fait le très grand honneur
de présider notre jury de thèse.

A Monsieur le Professeur COULON
de l'Ecole Nationale Vétérinaire de LYON

Qui nous a dirigé dans ce travail.
En témoignage de notre reconnaissance
pour la confiance et la bienveillance
qu'il nous a toujours témoignées.

A Monsieur le Professeur MAGAT
de l'Ecole Nationale Vétérinaire de LYON

Qui nous a permis de réaliser certaines
analyses dans son laboratoire et a
accepté de participer à notre jury
de thèse.

A Monsieur le Docteur LE NIHOQUANNEN
de l'Ecole Nationale Vétérinaire de LYON

Pour ses conseils et l'aide qu'il
nous a apportée.

A Monsieur le Docteur CHAPPUIS
de l'Institut Français de la Fièvre Aphteuse

Qui s'est intéressé à notre travail
et en a grandement facilité la
réalisation.

A toutes les personnes du Service de Chirurgie
et du Service de Chimie et Physique Biologiques
de l'Ecole Nationale Vétérinaire de LYON.

I N T R O D U C T I O N

La transfusion sanguine chez le chien est une pratique fort ancienne. Elle fut d'abord réalisée expérimentalement, afin de permettre la transfusion sanguine chez l'Homme. Puis elle bénéficia plus tard des techniques et des nombreux progrès réalisés en Médecine Humaine, surtout depuis la fin du XIXe siècle.

De nombreuses thérapeutiques vétérinaires ont été empruntées aux thérapeutiques humaines. Mais dans le domaine de la transfusion sanguine, de nombreuses différences existent. En Médecine Vétérinaire l'hétéro-transfusion sanguine est couramment utilisée chez le chat. Chez le chien comme nous le verrons, les problèmes posés par les incompatibilités sanguines sont beaucoup moins importants que ceux rencontrés dans la pratique de la transfusion sanguine de l'Homme.

Notre modeste but a été de rassembler ici toutes les données actuelles concernant la transfusion sanguine chez le chien, de préciser que cette thérapeutique est réalisable d'une façon extrêmement simple, et s'il était encore nécessaire, de montrer que cette transfusion sanguine est une thérapeutique irremplaçable.

Dans bien des circonstances elle est seule capable de sauver des vies animales. Par conséquent, tous les vétérinaires doivent pouvoir la pratiquer dans l'exercice de la médecine et de la chirurgie canines.

H I S T O R I Q U E

L'Histoire scientifique de la transfusion sanguine commence en 1628 : HARVEY publie un traité sur "les mouvements du coeur et celui du sang". "La circulation du sang étant donnée, il serait possible, de faire la transfusion au moyen de laquelle on pourrait non seulement guérir, mais rajeunir et devenir robuste".

Des transfusions de sang entre animaux de même espèce sont tout d'abord pratiquées, c'est ainsi que LOWER, en Angleterre, en 1665, montre que l'on peut faire survivre un chien privé de son sang en adaptant à sa veine jugulaire une petite canule dont l'autre extrémité est reliée à la carotide d'un autre chien.

Ces premières expériences faites sur le chien, qui possède dans son sérum sanguin un taux très faible d'agglutinines et d'hémolysines naturelles, sont couronnées de succès. Ce qui encourage les médecins de l'époque à multiplier les expériences entre animaux d'espèces différentes, et bientôt à pratiquer la transfusion de sang d'animaux à l'Homme, notamment des quantités de sang d'agneau, de veau, variant entre 10 et 300 grammes. Ce sont par exemple les expériences de DENYS à Montpellier, en 1667. Et contrairement à ce que nous pourrions croire, les receveurs survivent souvent à de telles opérations, ce qui est surprenant quand on songe aux conditions opératoires défavorables de l'époque, et compte-tenu de nos connaissances immunologiques actuelles.

Cependant quelques malades de DENYS succombent à de telles transfusions. Les philosophes, poètes, savants, médecins, se passionnent, l'opinion publique fortement émue condamne des expériences. Il en résulte pour l'Histoire de la transfusion pendant tout le XVIIIe siècle une période d'oubli.

En 1800, BICHAT publie son livre : "Recherches physiologiques sur la vie et sur la mort". Il expose de très nombreuses expériences de transfusions de sang chez l'animal et introduit l'usage de la seringue.

Les partisans et les détracteurs de la pratique de la transfusion sanguine s'affrontent toujours.

PREVOST et DUMAS, de Genève, en 1921, parlent de : "Cette opération malheureusement trop célèbre et dont on a tant abusé dans un siècle ignorant et barbare ... la transfusion sur l'homme doit être abandonnée comme absurde et dangereuse". Pourtant les expériences de ces savants ont fréquemment des résultats heureux.

BROWN-SEQUARD réfute ces opinions et démontre, en 1869, qu'il a pu sauver la vie d'un chien mourant par la transfusion de sang de pigeon.

L'usage de la seringue facilite la technique opératoire mais pose un problème nouveau : comment éviter la coagulation du sang pendant le court moment où il se trouve dans cette seringue ?

ORE, de Bordeaux, invente des seringues munies d'un tamis métallique aux mailles très serrées, pour filtrer les caillots, et préconise l'utilisation du froid qui ralentit la coagulation.

Il écrit :

"La transfusion du sang fait partie de cette méthode thérapeutique à laquelle, j'en suis convaincu, l'avenir appartient : l'introduction directe des substances médicamenteuses par les veines".

A cette époque, les faits expérimentaux sont confus, multiples et souvent contradictoires.

Vers 1900, l'emploi du sérum physiologique, avec la pratique de plus en plus courante des injections intra-veineuses connaît un grand succès. Mais très vite on s'aperçoit que le sérum physiologique ne peut remplacer les globules rouges dans l'organisme à la suite d'hémorragies graves.

Au début du XXe siècle la pratique de la transfusion sanguine perd le caractère empirique qu'elle avait gardé depuis 1628.

En 1875, paraît un rapport de différents médecins sur les transfusions de sang d'animaux faites à l'Homme. Les signes cliniques d'incompatibilité y sont consignés (hémoglobinurie, vomissements, céphalées, malaises, anurie, coma, mort) et l'on cherche à expliquer la cause de ces accidents.

LANDOIS met ces phénomènes d'incompatibilité en évidence in vitro, et note que les sangs incompatibles "se laquent" ou que les globules rouges "s'agglomèrent".

Il déclare :

"On ne doit dans aucun cas transfuser dans les vaisseaux de l'Homme du sang d'un animal".

Enfin, LANDSTEINER, en 1901-1902, par l'étude systématique des actions réciproques des sérums et des hématies, a pu découvrir trois groupes sanguins humains A, B, O. Dès lors l'immuno-hématologie humaine progresse rapidement. C'est la période moderne de l'histoire de la transfusion sanguine.

La transfusion sanguine chez le chien, dès le début du XXe siècle, intéresse de nombreux vétérinaires et de multiples publications et travaux lui sont consacrés.

VERGE, en 1925, décrit la technique de la transfusion chez le chien. Il essaie de mettre en évidence les réactions d'incompatibilité sanguine chez les animaux, et il conclut que chez le chien, la transfusion semble être une opération exempte de danger. Les quantités de sang qu'il conseille de transfuser chez le chien varient de 20 à 100 cc suivant la taille et le poids, il remarque :

"Le sang vivant, c'est à dire ré-inoculé dans le délai de 30 à 40 minutes après la saignée donnerait de meilleurs résultats que le sang conservé plus longtemps en dehors des organismes".

Il termine ainsi :

"La transfusion du sang est une méthode appelée à rendre les plus grands services dans la pratique vétérinaire".

CABASSU, en 1928, ANDRE, en 1933, traitent dans leurs thèses de Doctorat Vétérinaire des effets thérapeutiques de la transfusion sanguine dans la "maladie du jeune âge" du chien.

Dès 1940, YOUNG, réalise d'importants travaux sur les groupes sanguins du chien.

En 1955, répondant aux besoins de la chirurgie expérimentale humaine et aux demandes de praticiens, MARCENAC crée à l'Ecole Nationale Vétérinaire d'Alfort la première banque de sang de chien. L'effectif est de 30 chiens donneurs. Le prélèvement est fait à l'artère fémorale sous anesthésie au Penthotal.

KUBICZ étudie à cette époque les problèmes rencontrés par une banque de sang. Celle d'Alfort a fonctionné 14 ans. Le coût de l'entretien d'une meute de chiens donneurs réguliers est très élevé.

KUBICZ propose d'envisager l'organisation de ces banques de sang dans le cadre des Ecoles Nationales Vétérinaires, avec le concours de la Société Protectrice des Animaux, des fourrières, et enfin, des "vrais amis des bêtes".

La transfusion de sang de chien chez le chat, sous la forme de l'hétéro-transfusion sanguine est couramment pratiquée depuis les travaux de LAUTIE, COULON et Coll., à l'Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse, en 1968.

En cette même année, conscient de l'essor de la transfusion sanguine, l'Institut Français de la Fièvre Aphteuse de LYON, organise une banque de sang en utilisant les chiens de meute producteurs de sérum hyper-immun anti-Carré et anti-Rubarth.

Nous avons pour notre travail, utilisé très largement le sang de cette banque, avec les meilleurs résultats. Il n'en demeure pas moins que pour un Institut producteur, une large utilisation de ce sang et la régularité des besoins des praticiens, demeure à la base d'une exploitation rationnelle.

La banque de sang de l'I.F.F.A. est actuellement la seule en France.

Mais face aux exigences nouvelles de la médecine et de la chirurgie des petits animaux, la transfusion sanguine connaîtra ces prochaines années un développement encore plus grand, et l'organisation industrielle de banques de sang de chien devra répondre inévitablement à cet essor.

CHAPITRE PREMIER

LES GROUPES SANGUINS DU CHIEN - LEUR IMPORTANCE PRATIQUE

I - Rappel de notions générales sur les groupes sanguins

Le groupe sanguin d'un individu est l'ensemble des antigènes, génétiquement contrôlés, qu'il possède dans le sang.

A - Les antigènes

On distingue des antigènes portés par la surface des érythrocytes, d'autres portés par les plasmocytes et les leucocytes, d'autres portés par les protéines plasmatiques.

Les premiers, les antigènes érythrocytaires, sont les mieux connus car ce sont eux qui donnent lieu aux réactions immunologiques du receveur les plus dangereuses lors de transfusion de sang incompatible.

Les antigènes sont des glycosphingolipides alcoolosolubles, ou des glycoprotéines hydrosolubles.

Ces derniers antigènes ont la particularité d'être présents dans d'autres liquides organiques (salive, sérosité de kystes ovariens) et même dans certains végétaux. Ex.: l'antigène A humain.

Ces antigènes en présence d'anticorps spécifiques, et quand certaines conditions physico-chimiques sont réunies, donnent les réactions d'agglutination et d'hémolyse.

B - Les anticorps

Les anticorps sont des globulines sériques : globulines G, globulines M, qui se fixent à la surface de l'hématie sur les antigènes correspondants.

Ces anticorps sont :

1°) - des anticorps naturels ou "non stimulés" : l'organisme les a fabriqués sans l'introduction de l'antigène correspondant.

Ex. : anticorps anti-A et anti-B humains..

2°) - les hétéro-anticorps : anticorps produits par l'organisme, en réponse à l'introduction d'un antigène appartenant à un sujet d'espèce différente.

3°) - les allo-anticorps : produits à la suite d'immunisations (transfusions) à l'aide de sang de sujet de même espèce mais de groupe sanguin différent.

Ex. : anticorps anti-Rhésus chez l'homme.

Toutes les techniques de détermination des groupes sanguins reposent sur la spécificité de la réaction entre l'antigène et son anticorps.

C - Les réactions antigène-anticorps

Les réactions antigène-anticorps sont très nombreuses.

Pour l'étude des groupes sanguins, seules l'agglutination et l'hémolyse ont une importance pratique.

Ces réactions ont in vivo et in vitro des aspects différents selon la nature de l'antigène et de l'anticorps.

1°) - Réactions in vivo :

La fixation d'anticorps sur les antigènes érythrocytaires peut entraîner trois types de conséquences :

(a) - L'anticorps agglutine les globules rouges et entraîne leur destruction intra-vasculaire, parfois en quelques

(b) - L'anticorps se fixe sur le globule rouge, le complément se fixe sur ce complexe antigène-anticorps, ce qui entraîne la lyse des hématies ou hémolyse.

(c) - L'anticorps, alors appelé opsonine, se fixe sur l'hématie qui, ainsi fragilisée va être captée et détruite par les cellules phagocytaires du système réticulo-endothélial, dans la rate et dans le foie en particulier.

Les hématies ainsi transfusées disparaissent très rapidement de la circulation du receveur (expériences de MOLLISSON).

2°) - Réactions in vitro : 3 possibilités :

(a) - Réaction d'hémolyse : l'anticorps, appelé hémolysine, détruit le globule rouge en présence du complément (substance présente dans tous les sérums frais).

(b) - Réaction d'agglutination : l'anticorps ou agglutinine, agglutine les globules rouges. L'anticorps est dit complet.

(c) - Fixation de l'anticorps sur les antigènes des hématies sans agglutination ni hémolyse : ces anticorps sont dits incomplets. La réaction n'est pas visible et cependant elle a lieu.

La technique de COOMBS permet alors de révéler la présence de des complexes antigène-anticorps.

Conditions générales :

Les réactions d'agglutination sont soumises, in vivo et in vitro, à certaines conditions de pH, de concentration ionique du milieu, de température (certains anticorps agissent bien à 37° C, d'autres à 4° C).

Enfin, la proportion relative entre l'antigène et l'anticorps, joue un rôle considérable. Il existe un rapport optimal pour lequel la réaction est la plus nette. C'est le phénomène de zone, qu'il convient de bien différencier d'une absence de complexe antigène-anticorps.

Enfin, la présence du complément est indispensable à l'agglutination comme à l'hémolyse. Il se trouve en solution dans le sérum de tous les animaux, il est détruit par la chaleur.

II - Les groupes sanguins du chien

De tous les animaux domestiques, les chiens sont ceux dont on a le moins approfondi l'étude des groupes sanguins. Pourtant de nombreux travaux ont été faits à ce sujet, malheureusement la nomenclature des groupes sanguins identifiés varie souvent avec les différents auteurs.

Les travaux les plus importants sont ceux de YOUNG et SWISHER (1961). Ces auteurs identifient sept groupes sanguins successivement nommés : A, B, C, D, E, F, G. (le groupe A fut nommé initialement "do"). Le plus important est le groupe A. Cet antigène A existe chez 65% des chiens, quelle que soit leur race, qui sont dits A^+ . Les autres chiens, dits A^- , présentent rarement (2 à 10% des cas) dans leur sérum des iso-hémagglutinines anti-A, et dans tous les cas à des taux faibles. Par suite de transfusions répétées de sang de chien A^+ à des chiens A^- , on peut facilement faire apparaître dans le sérum de ces receveurs des agglutinines responsables des accidents de transfusion.

Le groupe A^+ désigne en fait soit l'antigène A_1^+ , soit l'antigène A_2^+ . Ces deux antigènes réagissent avec les anticorps d'un sérum anti-A. Mais quand on est en présence du groupe A_1^+ , l'hémolyse et l'agglutination observées sont très nettes, alors qu'avec l'antigène A_2^+ , l'agglutination est faible et on n'observe pas d'hémolyse. (CHAPPUIS).

La transfusion de sang de groupe A_1^+ à un receveur de groupe A^- , fait naître rapidement des agglutinines et des hémolysines dans le sérum de ce receveur. Ce qui entraîne une destruction de plus en plus rapide des globules rouges transfusés chez le receveur. Si ces transfusions incompatibles sont répétées, on observe finalement les signes des accidents graves post-transfusionnels.

Si ces expériences sont pratiquées en transfusant du sang A_2^+ à un receveur A^- , certes des anticorps spécifiques apparaissent chez le receveur, mais leur taux est très faible et à la suite de poly-transfusions, on observe beaucoup moins souvent les accidents d'incompatibilité sanguine.

Le groupe A_1^+ est donc beaucoup plus fortement antigénique que le groupe A_2^+ .

Par contre des transfusions répétées de sang A^- à des chiens des divers autres groupes n'ont jamais donné lieu aux phénomènes d'incompatibilité observés dans les expériences précédentes.

Conclusions :

Chez le chien il n'y a pas, comme chez l'homme, de danger de choc lors d'une première transfusion de sang incompatible puisqu'il n'y a pas dans le sang du chien d'iso-agglutinines ni d'iso-hémolysines naturelles, ou du moins, que leur taux est beaucoup trop faible, pour entraîner des désordres physiologiques décelables dans l'organisme du receveur.

Trois cas exceptionnels de choc lors d'une première transfusion sont relevés dans la littérature.

Il est donc possible de réaliser avec une certaine sécurité, une transfusion de sang de chien à un autre chien, sans connaître au préalable les groupes sanguins du receveur et du donneur, mais cette pratique devient dangereuse si l'on doit répéter les transfusions. Par contre, la sécurité est totale si on transfuse du sang de chien A^- même au cours de poly-transfusions.

En 1968, CHAPPUIS de l'Institut Français de la Fièvre Aphteuse, reprend ces expériences d'iso-immunisation, afin de connaître les groupes sanguins des chiens du chenil de l'Institut, producteurs de sérum anti-Carré ceci dans le but de créer une banque de sang à la disposition des praticiens de la région lyonnaise.

Le sérum anti-A de référence est fourni par DUDOCK DE WIT (Hollande), sérum préparé par lui-même et comparé à un sérum anti-A que lui avait fourni SCOTT SWISHER (New-York). (Nous avons été dans l'impossibilité de savoir si ce sérum anti-A était bien monofactoriel).

Les 50 chiens Anglo-Français du chenil sont groupés :

37 se révèlent A^+ (74%)

13 se révèlent A^- (26%)

A - Techniques de groupage employées

1°) Technique classique en tubes

On prélève quelques millilitres de sang à tester et on prépare une suspension à 4% des hématies dans leur propre sérum. A deux gouttes de la suspension d'hématies, on ajoute deux gouttes de sérum anti-A.

On place le tube à l'étuve à 37° C pendant 15 minutes, puis on centrifuge une minute à 3 000 tours.

On peut observer alors dans les tubes, soit :

- Une hémolyse et une agglutination :
le sang est dit A_1^+ .
- Une hémagglutination sans hémolyse :
le sang est dit A_2^+ .
- Aucune hémolyse ni agglutination :
le sang est dit A^- .

tr.

2°) Réaction sur lame (à froid)

A une goutte de sérum anti-A on ajoute une goutte d'une suspension d'hématies à 4%. Les résultats sont beaucoup plus difficiles à interpréter note CHAPPUIS.

Nous mêmes avons cherché à réaliser ces réactions sur lame à froid. Nous avons fait varier, sans résultat, les quantités relatives d'anticorps et d'antigène.

Nous n'avons observé ni hémolyse, ni hémagglutination avec cette technique, alors que, parallèlement, les tests réalisés en tube nous permettaient de conclure.

3°) Méthode directe sur lame de JEANBRAU

Elle est pratique car elle est rapide et ne demande qu'un matériel réduit. Hélas cette méthode ne donne de résultats qu'en présence de chiens polytransfusés possédant dans leur sérum un très fort taux d'hémagglutinines.

Elle est basée sur les principes suivants :

si une agglutination doit se produire in vivo, elle doit aussi se produire in vitro, et seule est dangereuse l'agglutination des globules du donneur par le sérum du receveur (les effets du sérum du donneur contenant des agglutinines vis à vis des globules rouges du receveur sont beaucoup moins importants du fait de la dilution immédiate du sérum du donneur dans la sang du receveur).

Technique :

une goutte de plasma du receveur (obtenu par centrifugation ou sédimentation d'un prélèvement sanguin) est déposée sur une lame de verre. A l'aide d'un vaccinostyle une goutte du sang du donneur est mélangée sur la lame au plasma du receveur. On agite doucement le mélange. Si la réaction est positive, sur fond clair, on observe des agglutinats d'hématies.

Si elle est négative, le mélange des deux gouttes reste homogène.

Chez le chien les méthodes directes sur lame ne donnent de résultat qu'en présence de sérum d'animaux artificiellement immunisés, elles ne peuvent donc pas être utilisées par le praticien dans le cadre des transfusions sanguines courantes.

Seule la méthode classique en tubes est actuellement la plus fidèle et la plus sensible.

Les groupes sanguins des chiens étant connus, du sérum anti-A peut être préparé par la méthode classique d'immunisation.

Technique d'immunisation :

Un chien A⁻ va être immunisé chaque semaine pendant six semaines, avec des solutions de globules rouges A⁺ lavés au sérum physiologique, injectés par voie intraveineuse (10 ml d'une suspension de globules rouges à 50%).

Avant chaque injection, un peu de sang est prélevé au receveur pour titrer son sérum au cours de l'immunisation. Au départ, le sérum du chien A⁻ ne contenait pas d'iso-agglutinines naturelles.

Sept jours après la dernière immunisation, on prélève chez ce receveur 800 ml de sang, on prépare 300 ml de sérum qui est titré : le sérum anti-A obtenu provoque encore une hémolyse des hématies A₁⁺ à la dilution de 1/80e et une hémagglutination au 1/120e. La spécificité de ce sérum est comparée à celle du sérum de référence sur 20 chiens. Le sérum obtenu est bien spécifique.

Pour notre part, il nous a paru intéressant de mesurer l'élévation du taux des anti-corps anti-A⁺ chez des chiens A⁻ au cours d'expériences d'immunisation, pour savoir si des poly-transfusions de sang A⁺ à un chien A⁻ pouvaient être rapidement dangereuses.

La technique d'immunisation employée a été celle que nous avons décrite précédemment. Un chien de groupe A⁻ a reçu chaque semaine, pendant 6 semaines, 10 ml de globules rouges lavés, par voie intra-veineuse. Avant d'injecter ces globules rouges A⁺, nous avons prélevé chaque fois 10 ml de sang au receveur et nous réalisions des dilutions de ce sérum d'uccessivement au 1/2, 1/4, 1/8e, 1/16e, ces différentes dilutions de sérum ont été mises en présence de globules A⁺ lavés du donneur (technique en tubes).

Lors de la première injection nous nous sommes assurés que le sérum du receveur ne contenait pas d'anticorps naturels vis à vis des globules rouges A⁺ du donneur.

Les résultats que nous avons obtenus sont les suivants : (voir tableau page suivante).

	Dilution du sérum du receveur		Hémagglutination		Hémolyse
<u>1ère injection</u> :	1/2	....	0	....	0
	1/4	....	0	....	0
	1/8	....	0	....	0
	⋮		⋮		⋮
<u>2ème injection</u> :	1/2	....	+	....	0
	1/4	....	0	....	0
	⋮		⋮		⋮
<u>3ème injection</u> :	1/2	....	+	....	0
	1/4	....	0	....	0
	⋮		⋮		⋮
<u>4ème injection</u> :	1/2	....	+	....	0
	1/4	....	+	....	0
	1/8	....	0	....	0
	⋮		⋮		⋮
<u>5ème injection</u> :	1/2	....	+	....	+
	1/4	....	+	....	+
	1/8	....	+	....	0
	1/16	....	0	....	0
<u>6ème injection</u> :	1/2	....	+	....	+
	1/4	....	+	....	+
	1/8	....	+	....	+
	1/16	....	+	....	0

Nous constatons que les anticorps formés chez le receveur apparaissent progressivement, mais leur titre reste faible jusqu'à la 4ème immunisation.

Donc des poly-transfusions de sang A⁺ à un chien A⁻ ne sont pas rapidement dangereuses.

Nous avons réalisé la même expérience entre deux chiens A⁺ (même protocole d'expérimentation).

Résultats :

	Dilution du sérum du receveur		Hémagglutination		Hémolyse
<u>1ère injection</u> :	1/2	....	0	.....	0
n	1/4	....	0	....	0
	⋮		⋮		⋮
	1/2	....	0	....	0
<u>2ème injection</u> :	1/4	....	0	....	0
	⋮		⋮		⋮
	1/2	....	+	....	0
<u>3ème injection</u> :	1/4	....	0	....	0
	⋮		⋮		⋮
	1/2	....	+	....	0
<u>4ème injection</u> :	1/4	....	0	....	0
	⋮		⋮		⋮
	1/2	....	+	....	0
<u>5ème injection</u> :	1/4	....	+	....	0
	1/8	....	0	....	0
	⋮		⋮		⋮
	1/2	....	+	....	0
<u>6ème injection</u> :	1/4	....	+	....	0
	1/8	....	+	....	0
	1/16	....	0	....	0

Ici nous constatons que le chien receveur s'immunise très progressivement et que le titre des anticorps formés vis à vis d'un sous groupe sanguin reste faible à la 6ème semaine.

Conclusions

Les poly-transfusions de sang de chien de groupe inconnu sont dangereuses dans la mesure où, accidentellement, on utilise du sang de chien A^+ et que le receveur est de groupe A^- . Elle se révèlent dangereuses si elles sont répétées dans le temps. Cependant, si ces transfusions sont réalisées dans un court laps de temps (moins de une semaine) le danger est peu important, l'organisme du receveur n'ayant pas le temps de fabriquer des anticorps.

Si on utilise du sang de chien A^+ chez un receveur de groupe A^+ , les accidents immunologiques sont beaucoup plus rares (les groupes sanguins autres que la groupe A^+ étant beaucoup moins immunigènes).

Nous pouvons donc dire que lors d'une première transfusion, les risques de réaction d'incompatibilité sanguine sont pratiquement inexistantes ; mais par contre, si les transfusions doivent être répétées dans le temps, il est indispensable de connaître le groupe sanguin du donneur et du receveur pour s'assurer que l'on ne transfuse pas du sang A^+ à un chien A^- , ou à défaut d'utiliser systématiquement pour les transfusions du sang A^- .

Il nous a paru également intéressant de connaître le pourcentage des chiens des groupes A^+ et A^- sur un effectif très varié, représenté par les animaux amenés à la consultation de Chirurgie de l'Ecole Nationale Vétérinaire de LYON, quelle que soit leur race.

D'après YOUNG, 60% des chiens possèdent l'antigène A. D'après CHAPPUIS, sur un effectif de chiens de même race (Anglo-Français) ce pourcentage est de 74%.

Nous avons nous mêmes pu examiner le sang de 70 chiens, parmi eux, 51 chiens se sont révélés A^+ (technique en tubes, sérum anti-A fourni par l'I.F.F.A.).

Dans la pratique de la transfusion sanguine, si les chiens donneur et receveur sont de groupe inconnu, la probabilité de transfuser du sang A^+ à un chien A^- est faible mais non négligeable. D'après YOUNG, cette probabilité est de 25%. On a préconisé lors de poly-transfusions de sang de groupe inconnu de changer de donneur. Ce qui a pour effet de diminuer les risques d'immunisation chez le receveur envers un même antigène. Mais nous estimons qu'il est préférable d'opérer toute transfusion en utilisant du sang de groupe A^- , ce qui est maintenant tout à fait réalisable d'une façon simple, pour le praticien, comme nous allons le voir dans le chapitre suivant.

CHAPITRE DEUXIEME

TECHNIQUE DE LA TRANSFUSION SANGUINE

Les techniques de la transfusion sanguine sont directes ou indirectes.

La technique directe fut employée au début du siècle, elle consiste à mettre le donneur et le receveur côte à côte et à pratiquer une anastomose entre leurs deux systèmes circulatoires.

Elle est abandonnée à notre époque pour des raisons pratiques, sauf à titre expérimental, et compte-tenu de l'indocilité de nos animaux.

Seule la technique indirecte est employée en clinique courante. Elle consiste soit à utiliser le sang d'un donneur occasionnel, soit à utiliser le sang fourni par une banque de sang. Elle est dans ce dernier cas extrêmement simple et pratique.

TECHNIQUE INDIRECTE

I - Sang d'un donneur occasionnel

1°) Choix du donneur :

Il doit être, c'est évident, en excellente santé.

Il doit être de grande taille, si l'on veut prélever une quantité de sang importante.

Il doit être à jeûn, ce qui évite dans le sang une bactériémie d'origine digestive, ainsi que la présence de produits de dégradation des lipides et des protides qui peuvent être toxiques pour le receveur, ou donner lieu à des accidents d'allergie.

2°) Quantité de sang à prélever :

On admet que la masse du sang d'un chien représente, à peu près, 10% du poids de l'animal, et que l'on peut prélever sans inconvénient pour le donneur 20% de la masse totale de son sang, ou 2% de son poids vif.

Ce qui fait : pour un chien de 25 kg : 500 ml (COMBRISSEON et MARCENAC)

D'après ANDRE, les quantités maximum à prélever sont :

pour un chien de	5 kg	: 70 ml
	10 kg	: 140 ml
	15 kg	: 200 ml
	20 kg	: 250 ml
	25 kg	: 300 ml
	30 kg	: 350 ml

3°) Technique de prélèvement :

(a) La voie veineuse : l'accès des veines est facile car elles sont superficielles. Les veines périphériques saphène ou sous-cutanée antérieure peuvent être ponctionnées si la quantité de sang à recueillir est faible.

La veine jugulaire que l'on voit gonfler au 1/3 moyen du cou après une compression réalisée à la base du cou sera ponctionnée pour recueillir des quantités de sang importantes.

Cette technique présente deux inconvénients : elle est lente et le sang obtenu n'est pas oxygéné.

Il n'est pas utile d'anesthésier le donneur.

La contention doit être efficace pour que la ponction veineuse soit très facile.

Il faut travailler dans le souci d'une asepsie rigoureuse.

L'aiguille de ponction doit être d'un diamètre le plus grand possible pour limiter la destruction des globules rouges au cours du prélèvement.

(b) La voie intra-cardiaque : Technique de MURET

Le chien est couché sur le côté droit.

Lieu de ponction : 6ème espace inter-costal, à deux doigts de l'appendice xyphoïde du sternum, et à un centimètre de la carène sternale.

Profondeur du trajet : 5 à 7 centimètres.

Nous pensons que cette technique doit être réservée à des cliniciens habitués à la pratiquer, car elle peut présenter des risques pour le donneur, d'hémopéricarde notamment. Elle peut être utilisée chez les chiens voués à l'euthanasie.

(c) La voie artérielle : DESLIENS y a consacré d'intéressants travaux. Elle offre plusieurs avantages : du fait de la pression artérielle, le sang s'écoule de lui-même dans le récipient de récolte, et c'est un sang oxygéné. La récolte du sang s'effectue rapidement. Les artères (carotide et fémorale) étant profondes sous la peau, cette technique nécessite pour plus de précision, une petite opération chirurgicale qui consiste, après avoir réalisé l'asepsie de la région, à découvrir l'artère après incision cutanée. Cette petite opération doit, de préférence, s'effectuer sous anesthésie générale.

Parmi ces nombreuses techniques possibles, il nous semble finalement que la récolte du sang par ponction de la jugulaire soit la plus pratique à employer, elle a l'avantage de ne pas mettre en danger la vie du donneur.

4°) Récolte du sang :

Le sang est récolté dans une ou plusieurs seringues ou en flacon de verre pour transfusion, ce matériel étant stérile.

La coagulation du sang de chien est très rapide. Il faut donc recueillir ce sang sur anti-coagulant. Si le sang est destiné à être utilisé tout de suite, l'anti-coagulant le plus pratique est le citrate de soude. Il agit en bloquant les ions calcium du sang, qui ne peuvent plus ainsi participer aux mécanismes de la coagulation.

D'après ANDRE, dans sa Thèse de Doctorat Vétérinaire, l'action anti-coagulante du citrate n'est totale qu'à la dose de 5 à 6 grammes par litre de sang.

Nous avons employé le citrate de soude en solution à 10% à raison de 1 ml pour 10 ml de sang, soit à une concentration finale de 10‰.

La dose toxique du citrate de soude est chez le chien de 140 mg/kg (ANDRE).

Nous voyons donc, que lors des transfusions sanguines courantes, le risque de toxicité du citrate de soude est inexistant. Il existe uniquement en cas d'exsanguino-transfusion ou dans le cas de poly-transfusions rapprochées d'un volume très important.

Si le sang prélevé est destiné à être conservé plusieurs jours avant son emploi, il faut utiliser des solutions conservatrices du type A.C.D., qui évitent non seulement la coagulation, mais permettent la survie des globules rouges.

Remarques

Que le sang doit recueilli en seringue sur citrate de soude, ou en flacon sur liquide A.C.D., il importe, le plus rapidement possible après le prélèvement, ou pendant le prélèvement, d'agiter pendant quelques minutes le mélange sang + solution anti-coagulante, avant de stocker le sang à 4° C, ou avant de le ré-injecter. Ceci afin d'éviter au maximum la formation de micro-caillots. On a pensé pendant longtemps que cette agitation pouvait provoquer une hémolyse du sang. On sait maintenant qu'il n'en est rien (GOWIN et HARDIN).

Il est très important, si l'on recueille du sang par ponction veineuse, de réaliser une ponction franche de la veine choisie, afin d'éviter la formation de petits caillots et un certain degré d'hémolyse du sang au moment du prélèvement. Si un hématome s'est formé au moment de la ponction, il est conseillé de changer de veine.

II - Sang d'un donneur habituel

Selon les besoins de la clinique, le praticien peut être amené à réaliser souvent des transfusions sanguines et parfois des poly-transfusions. Le choix d'un donneur occasionnel n'est pas toujours possible, et l'idée de donneur bénévole n'est pas encore admise par les propriétaires des animaux. Il serait donc souhaitable que le praticien, s'il ne peut pas bénéficier des services d'une banque de sang, possède lui-même un chien de grande taille de groupe sanguin A⁻ (identifié après test en tubes avec du sérum de référence fourni par l'I.F.F.A.).

Rythme des prélèvements :

On peut répéter les prélèvements tous les quinze jours chez les chiens adultes. Certains auteurs conseillent de les répéter seulement toutes les trois semaines. Chez les jeunes ou chez les vieux chiens ce rythme est à préférer.

Un des donneurs de la banque de sang de l'I.F.F.A. (adulte, 30 kg) a subi chaque semaine, pendant trois semaines consécutives, un prélèvement de 375 ml de sang. Le sang de cet animal, qui avait été trop sollicité, présentait la troisième semaine une augmentation anormale du nombre des globules blancs : 25 000/mm³. Alors que la concentration des globules rouges restait normale : 5 500 000/mm³.

III - Sang d'une banque de sang

Nous rappelons ici que les donneurs utilisés sont du groupe A⁻, ce qui met le praticien à l'abri des accidents d'incompatibilité.

Les donneurs reçoivent une alimentation étudiée réalisant notamment un apport de fer.

Le sang est prélevé par ponction de la veine jugulaire.

Il est recueilli sur milieu conservateur.

Les connaissances récentes concernant le métabolisme des cellules du sang ont permis l'élaboration de "milieux de préservation" grâce auxquels le sang peut être conservé pendant 3 semaines. Ils contiennent du glucose, source d'énergie indispensable au métabolisme du globule rouge qui peut ainsi maintenir sa forme, sa structure et sa fonction.

Le liquide utilisé par la banque de sang de l'I.F.F.A. est l'A.C.D.

Composition du liquide A.C.D. :

(pour 400 à 500 ml de sang)

- Acide citrique (anhydre)	0,544 g
- Citrate trisodique (dihydrate)	1,650 g
- Dextrose (monohydrate)	1,840 g
- Eau stérile	qsp 75 ml

Les pochettes de 125 ml fournies par l'I.F.F.A. contiennent 25 ml de liquide A.C.D.

Description du matériel de transfusion :

(a) Les pochettes : Elles présentent sur leur bord supérieur un petit anneau qui permet leur suspension à une potence. Sur le bord inférieur deux appendices. Le premier est l'extrémité d'un tuyau plastique qui a servi au prélèvement du sang. Il est soudé après le prélèvement à l'aide d'une soudeuse à haute fréquence et sectionné. Le deuxième appendice sert à l'évacuation du sang. Il est perforé au moment de la transfusion par l'aiguille supérieure de la tubulure de perfusion.

(b) La tubulure : Elle est stérile et comporte du haut vers le bas : à son extrémité supérieure, une grosse aiguille qui s'adapte à la pochette plastique en perforant l'orifice d'écoulement du sang. Puis une chambre de contrôle d'écoulement des gouttes du sang avec un filtre à caillots destiné à retenir les micro-caillots qui auraient pu se former pendant le temps de conservation du sang. Un régulateur de débit. Vers le bas une portion de cette tubulure est constituée d'un tuyau de caoutchouc, ce qui permet les injections concomitantes à la transfusion. Enfin, l'extrémité distale de la tubulure est destinée à être réunie à l'aiguille introduite dans la veine du receveur.

IV - Conservation du sang

Le sang dès sa récolte sur liquide A.C.D. doit être stocké à 4° C.

Il peut être conservé ainsi pendant plusieurs jours.

Pour de nombreux auteurs, le temps de conservation du sang de chien est de 15 jours au maximum, comme pour le sang de l'Homme. En général après ce délai, l'hémolyse apparaît rapidement et le sang ne doit plus être transfusé.

D'après KUBICZ le sang conservé subit peu de modifications pendant 10 à 12 jours, il peut être transfusé ultérieurement s'il n'y a pas d'hémolyse.

Pour RENE, le délai de conservation est de 9 jours.

Pour notre part, nous avons constaté que le sang de chien après sa récolte subit très rapidement de nombreuses modifications. Dès les 7ème, 8ème, 9ème jour, il a perdu quelques unes de ses propriétés par suite de modifications physiologiques surtout, mais ce sang subit aussi des modifications morphologiques, physiques et chimiques qui finissent à le rendre impropre à la transfusion.

On peut tout d'abord observer deux grandes modifications macroscopiques : la sédimentation naturelle et l'hémolyse.

1°) La sédimentation

Après quelques heures de conservation les éléments figurés du sang sédimentent et l'on observe :

- une couche inférieure rouge sombre formée par les globules rouges.
- une couche intermédiaire blanchâtre qui comprend les leucocytes et les plaquettes.
- une couche supérieure jaune ambrée formée par le plasma.

Au moment de la transfusion il faut, en agitant doucement la pochette, mélanger à nouveau ces divers constituants.

2°) L'hémolyse

Elle est due à la lyse des globules rouges qui libèrent ainsi leur hémoglobine.

Les premiers signes d'hémolyse consistent en une coloration rouge de la couche des globules blancs sédimentés puis en une coloration rouge du plasma. Le sang ne doit plus, alors être transfusé.

3°) Modifications morphologiques des globules rouges

Après deux jours de conservation les hématies observées au microscope ont un bord irrégulier, crénelé. Elles sont alors appelées échinocytes.

Si elles sont remises en solution dans du plasma frais, ou du sérum salé isotonique, on observe qu'elles reprennent lentement leur forme initiale, régulièrement arrondie. Ce sont des échinocytes réversibles (DREYFUS). Leur présence est donc normale dans le sang conservé et n'est pas signe de vieillissement du sang. Elles seront parfaitement capables, dans l'organisme du receveur de jouer leur rôle de transporteurs d'oxygène.

On admet chez l'Homme que des hématies conservées sont utilisables si 70% d'entre elles ont une survie intra-vasculaire normale, après une injection chez le receveur.

Les expériences de COMBRISSE, JOURDANEAU et MARCENAC, montrant chez le chien, qu'après 9 jours de conservation, la survie des hématies est excellente (hématies marquées au ^{51}Cr). Passé ce délai, les temps de survie observés sont très variables.

4°) Altérations des globules blancs

Très rapidement après le prélèvement du sang, les globules blancs subissent des altérations et après 24 heures de conservation leur nombre a diminué considérablement ; leur capacité de phagocytose est fortement diminuée (DREYFUS).

Pour réaliser un apport thérapeutique de globules blancs par une transfusion sanguine, il faut utiliser du sang frais, ou du sang conservé depuis moins de 3 jours.

5°) Modifications des plaquettes sanguines

TZANCK et DREYFUS observent une diminution rapide du nombre des plaquettes jusqu'au 3ème jour de conservation. Une semaine après le prélèvement on n'en compterait plus que 10 000/mm³.

Dans le sang conservé humain, elles survivent 2 jours (MOULINIER).

Ici encore, pour réaliser un apport de thrombocytes réel lors d'une transfusion, il faut utiliser du sang frais ou du sang ayant été conservé quelques heures seulement.

6°) Variation du pH du sang

Certains auteurs ont mesuré des pH voisins de 5 dans le sang conservé depuis 15 jours.

Nous avons nous même effectué 3 fois ces mesures sur le sang fourni par l'I.F.F.A., après 15 jours de conservation, valeurs obtenues : 6,8 - 7,12 - 6,95.
(Examens réalisés au Laboratoire de Physique et Chimie de l'Ecole Nationale Vétérinaire de LYON).
(le pH normal du sang de chien varie de 7,32 à 7,68)
(KOLB).

Nous voyons donc que la conservation du sang pendant 15 jours, sur liquide A.C.D., n'entraîne pas de grandes diminutions du pH.

7°) Variation de la résistance globulaire

Nous avons étudié les variations de résistance à l'hémolyse des globules rouges du chien au cours des 15 jours de conservation.

Technique employée : RULLIER et PARODI

Pour les globules rouges du chien la résistance globulaire maximale est de 4,2 - la résistance globulaire normale minimale est de 5,8.

Nos résultats indiquent qu'au cours de la conservation du sang, la résistance globulaire à l'hémolyse des hématies du chien ne varie pas pendant les 7 premiers jours.

Ensuite cette résistance globulaire diminue :

valeur maximale ; 3,2

valeur minimale : 6,8

Ces valeurs demeurent constantes jusqu'au 15ème jour de conservation.

Cette méthode, longue et fastidieuse, n'est pas un moyen pratique de mesure du vieillissement des hématies. Cependant elle nous a permis de constater qu'il se produit au 7ème jour de conservation des variations importantes sur le globule rouge du chien, et que passé ce délai, les globules rouges sont osmotiquement plus fragiles.

8°) Modifications chimiques

Les modifications chimiques du sang, au cours de sa conservation reflètent, d'une part, l'activité métabolique du globule rouge et d'autre part, son intégrité.

Ainsi le glucose décroît lentement au bénéfice de l'acide lactique. (DREYFUS).

Les polypeptides, les acides aminés, augmentent légèrement.

Les modifications ioniques du plasma ont une importance particulière, notamment en ce qui concerne le taux de potassium. Cet ion intra-cellulaire, au cours de la conservation fuit peu à peu hors des hématies et s'accumule dans le plasma, ce qui risque de provoquer chez le receveur de sang conservé pendant plus de 9 jours, un accident d'hyperkaliémie (MARCENAC).

Il existe dans le plasma du sang de chien un taux normal de potassium de 0,200 mg/l (KOLB).

Dans le plasma du sang frais, les mesures que nous avons effectuées ont donné des résultats plus faibles : 0,160 mg/l.

Pour notre part, nous avons mesuré les variations du taux du potassium plasmatique au cours de la conservation du sang. (Mesures effectuées au Laboratoire de Physique et Chimie de l'Ecole Nationale Vétérinaire de LYON).

Méthode utilisée : Spectrophotométrie de flamme.

Résultats : (échantillon de sang conservé à 4° C sur liquide A.C.D.)

- 6 heures	0,163 mg/l
- 18 heures	0,190
- 48 heures	0,212
- 4 jours	0,230
- 5 jours	0,240
- 7 jours	0,255
- 8 jours	0,278
- 11 jours	0,248
- 15 jours	0,276

Nous avons ainsi constaté que cette fuite du potassium hors des hématies est importante pendant les premiers jours de conservation. Elle évolue lentement. Au bout de 15 jours, le taux de potassium plasmatique dans le sang conservé est toujours inférieur à 0,280 mg/l, ce qui nous permet d'écarter les risques d'hyperkaliémie chez les sujets recevant du sang conservé pendant 15 jours.

Nous avons pu observer aussi, que le fait de prélever nos échantillons de sang avec des aiguilles de diamètres différents pouvait entraîner des variations nettes du taux du potassium.

Par exemple : pour un même échantillon de sang, si le prélèvement est fait avec une aiguille de 6/10ème de millimètre de diamètre, le taux de potassium mesuré est de 0,233 mg/l - avec une aiguille de 10/10ème de millimètre de diamètre, il est de 0,216 mg/l.

Nous voyons donc que la différence est nette et provient du fait que, l'emploi d'aiguilles fines pour prélever ou transfuser du sang, a un effet traumatisant sur les hématies, puisque quelques unes sont détruites et libèrent ainsi leur potassium.

Il faut donc utiliser pour prélever ou transfuser du sang des aiguilles d'un grand diamètre 10/10ème ou mieux 12/10ème.

9°) Contrôles bactériologiques

Il nous a paru intéressant de savoir, si une pochette déjà utilisée partiellement, pouvait être remise en réfrigération et réutilisée, ce que nous avons fait souvent, en pratiquant chaque fois un contrôle de stérilité dans le Service de Microbiologie de l'Ecole Nationale Vétérinaire de LYON. Chez les receveurs nous n'avons jamais observé de réaction hyperthermique à la suite de transfusion d'un tel sang, qui était du reste parfaitement bien conservé.

Les résultats des contrôles bactériologiques ont toujours été négatifs.

Nous pensons donc qu'il est possible de réutiliser ce sang à condition de remettre la pochette munie de sa tubulure la plus rapidement possible à 4° C.

Lors d'une deuxième transfusion, il est souhaitable de laisser s'écouler quelques gouttes de sang avant de réunir l'extrémité de la tubulure à l'aiguille introduite dans la veine du receveur.

Conclusions

Pendant les premiers jours de conservation, le sang perd la plupart de ses leucocytes, de nombreux facteurs de la coagulation, dont les thrombocytes. Après 3 à 4 jours, il a perdu ses propriétés anti-infectieuses et hémostatiques. Le sang humain est dit "frais", s'il est transfusé dans les 4 à 6 heures qui suivent son prélèvement. Passé ce délai il s'agit de sang conservé, il a perdu les facteurs labiles de la coagulation (Facteur V et Facteur VIII) et les plaquettes (MOULINIER).

Vers le 9ème jour de conservation, les globules rouges ont laissé fuir vers le sérum une partie de leur potassium, leur résistance globulaire est diminuée.

Cependant entre le 10ème et le 15ème jour, les hématies sont encore aptes à jouer leur rôle de transporteurs d'oxygène, même si elles ne survivent pas longtemps dans l'organisme du receveur.

Mais de toutes ces variations au cours du temps de conservation, une seule contre-indique la transfusion : c'est l'hémolyse. Il est possible de transfuser du sang conservé depuis plus de 15 jours si aucune hémolyse n'est observée. Une telle transfusion ne peut en aucun cas représenter un danger d'hyperkaliémie, ni un apport dangereux de liquide acide.

V - Les voies d'introduction du sang

1°) La voie veineuse

C'est la voie d'injection la plus habituellement utilisée (veine jugulaire, sous-cutanée antérieure, saphène). Dans le cas de collapsus périphérique, il faut dénuder la veine par incision de la peau.

2°) La voie artérielle

Elle est utilisée lors d'hémorragie aiguë pour restaurer rapidement la pression sanguine et la perfusion immédiate des artères cérébrales et coronaires ainsi que les autres organes. Elle se pratique à l'artère fémorale après incision de la peau (KUBICZ). La contention de l'animal doit être parfaite et l'asepsie rigoureuse.

3°) La voie médullaire (COULON, CAZIEUX et YULZARI).

Elle est utile pour les transfusions prolongées de grands volumes, et particulièrement chez le chat pour éliminer les inconvénients inhérents à la difficulté de maintenir le dispositif d'injection au contact d'une veine.

Il faut introduire dans la cavité médullaire du fémur, par la fosse trochantérienne, un petit trocart de 2 millimètres, qui est relié par une tubulure au flacon de transfusion.

4°) La voie sous-cutanée

Elle est utilisée chez le chien mais surtout chez le chat. Il faut injecter de petites quantités de sang en plusieurs endroits (RENE).

5°) La voie intra-péritonéale

Elle est surtout utilisée chez le chat. Elle permet le passage d'une grande proportion des globules rouges ainsi injectés dans la circulation du receveur.

Elle se pratique au niveau de la ligne blanche à un centimètre sous l'ombilic.

VI - Quantités de sang à transfuser

Elle est essentiellement fonction des besoins de l'organisme du receveur.

D'après ANDRE, les quantités maximales de sang à transfuser sont les suivantes :

Poids du chien	Volume de la transfusion
5 kg	100 ml
10 kg	200 ml
15 kg	300 ml
20 kg	400 ml
25 kg	500 ml

Pour notre part, nous nous sommes basés sur les caractères du pouls, des rythmes cardiaque et respiratoire, sur la coloration des muqueuses, pour décider de l'arrêt d'une transfusion. Les quantités de sang à transfuser sont finalement laissées à l'appréciation du clinicien.

VII - Conduite de la transfusion

Si le sang utilisé a été conservé à 4° C, il n'est pas nécessaire de le réchauffer pour le transfuser. Le réchauffement est dangereux par l'hémolyse qu'il peut provoquer, mais surtout parce qu'il favorise le développement des germes microbiens qui auraient pu polluer le sang au moment du prélèvement.

Nous n'avons jamais observé, lors des transfusions de sang à 4° C que nous avons réalisées, de baisse de température rectale chez les receveurs.

La pochette de sang est munie de sa tubulure. Pour les pochettes plastiques, la paroi étant souple, il n'est pas nécessaire d'employer une prise d'air.

On chasse l'air emprisonné dans la tubulure en laissant lentement s'écouler le sang, puis on raccorde l'extrémité de cette tubulure à l'aiguille introduite dans la veine du receveur.

Rythme d'écoulement : on peut réaliser selon les indications de la transfusion soit :

- des perfusions lentes
(60 gouttes/mn, soit 25 mn pour transfuser 125 ml de sang).
- des perfusions rapides
(150 gouttes/mn, soit 10 mn pour transfuser 125 ml de sang).
- des perfusions très rapides
(125 ml de sang en moins de 5 mn).

Elles sont employées lors d'hémorragies aiguës avec risque de choc hémorragique.

Il convient de surveiller le malade tout au long de la transfusion afin de guetter toute réaction anormale de l'organisme du receveur, que ce receveur soit anesthésié ou non, pour modifier éventuellement le rythme d'écoulement ou arrêter la transfusion sanguine.

CHAPITRE TROISIEME

INDICATIONS ET ACCIDENTS DE LA TRANSFUSION SANGUINE

La transfusion sanguine est une thérapeutique biologique souvent irremplaçable, mais dont il convient de bien connaître les indications et les contre-indications, afin de la pratiquer avec discernement, avec succès.

"Transfusion sanguine" n'est pas synonyme de transfusion de sang total. Elle comprend aussi la transfusion des fractions du sang : le plasma, les concentrés globulaires, plaquettaires ...

Pour le chien, malheureusement, nous n'en disposons pas encore et la transfusion de sang total doit répondre aux indications de ces fractions du sang.

INDICATIONS DE LA TRANSFUSION SANGUINE

I - Les hémorragies

1°) Hémorragie aiguë et choc hémorragique

L'hémorragie grave et le choc hémorragique qu'elle entraîne, survient lors de traumatismes accidentels ou lors d'interventions chirurgicales ou obstétricales. Elle peut être externe ou interne.

La perte de sang rapide et massive par un organisme doit être rapidement compensée par un apport de sang total pour éviter que se produise le choc hémorragique. Mais il importe avant tout de réaliser l'hémostase, ce qui est parfois difficile, pour les hémorragies internes par exemple.

Si l'hémorragie s'est arrêtée d'elle-même et que l'hémostase ne peut être assurée, il est dangereux de pratiquer immédiatement une transfusion sanguine car l'hémorragie a alors tendance à reprendre du fait de l'augmentation de pression dans le système circulatoire.

Le but de la transfusion sanguine est ici, de traiter la choc et l'anoxie qui résultent de la perte des globules rouges, transporteurs d'oxygène, et de rétablir la volémie afin que la pression artérielle remonte à sa valeur normale.

Chez le chien, nous ne disposons d'aucune technique pratique pour mesurer la pression artérielle, seuls les caractères du pouls (artère fémorale) nous permettent d'évaluer l'état de tension artérielle du malade.

C'est en évaluant les caractères du pouls et en se basant sur l'irrigation des muqueuses oculaire et bucale, sur les rythme cardiaque et respiratoire que nous décidons de l'arrêt de la transfusion.

Enfin, toutes les hémorragies importantes ne sont pas forcément compensées par l'apport de sang transfusé.

Un chien en bonne santé est capable de supporter expérimentalement, une hémorragie qui représente le quart de sa masse sanguine, l'organisme met immédiatement en oeuvre des processus compensateurs :

- contraction splénique
- vaso-constriction périphérique
- appel plasmatique dans la circulation
- soif de l'animal

et la volémie est rapidement rétablie.

Il faut différencier le choc hémorragique (du à une baisse importante de la pression artérielle créant une insuffisance circulatoire périphérique) du choc des grands brûlés. Chez ces malades, une hémoco-concentration (par suite de pertes liquidiennes importantes) rend dangereux l'apport de sang total. Il faut réaliser soit un apport plasmatique, ce qui est idéal, ou à défaut faire une perfusion de solutés salins (chlorure de sodium isotonique).

2°) Hémorragie interne

Nous parlerons ici des hémorragies internes importantes, qui surviennent chez les animaux ayant consommé des raticides à base de dérivés de la coumarine (anti-vitamine K), accident fréquemment rencontré chez le chien. Dans les cas graves, l'animal est faible, anémique, et présente des hémorragies au niveau des muqueuses, de l'hématémèse, des épistaxis, de l'hématurie.

Le traitement étiologique (vitamine K) s'impose, de même que la transfusion sanguine qui permet souvent de sauver le malade.

3°) Hémorragie splénique

Lors d'accidents de la rue, il se produit parfois une rupture de la rate qui entraîne les signes cliniques d'une hémorragie abdominale importante.

La splénectomie d'urgence s'impose et la transfusion sanguine per-opératoire est une thérapeutique excellente.

Enfin, signalons ici, l'action hémostatique d'une transfusion de sang frais lors de petites hémorragies persistantes qui suivent, en particulier, les interventions chirurgicales sur les voies urinaires du chien (BORDET et COULON).

Nous avons constaté nous-même cet effet hémostatique sur un chien qui avait subi une urétrotomie. (Observation n° 6,

II - Les anémies

Leur étiologie est très variée. Le traitement idéal de l'anémie est la transfusion de concentrés globulaires ou "hématies déplasmatisées". A défaut, chez le chien, la transfusion sanguine peut être utilisée, mais elle doit être, en raison des risques de surcharge circulatoire, très lente et de faible volume, quitte à la répéter.

1°) Les anémies post-hémorragiques : sont observées à la suite d'une hémorragie importante sur un organisme affaibli qui ne "réagit pas".

2°) Les anémies hémorragiques chroniques : observées lors d'ulcères digestifs, d'ulcérations de tumeurs, de métrorragie chez la chienne.

Un traitement étiologique ou chirurgical s'impose et la transfusion sanguine peut être faite avec profit avant ou pendant l'opération.

3°) Pour les anémies ferriprives : l'apport de sang, par le fer contenu dans les hématies est une excellente thérapeutique. Mais il serait préférable d'utiliser, puisque la volémie du malade est normale, des concentrés globulaires.

La transfusion sanguine doit être faite avec les précautions mentionnées plus haut (perfusion lente d'un faible volume de sang).

4°) Anémies observées au cours d'hémopathies malignes : anémies observées au cours de leucoses lymphoïdes, de lymphosarcomatose par exemple.

La transfusion sanguine n'a ici d'intérêt que dans les cas où ces maladies évoluent lentement et quand le propriétaire de l'animal désire prolonger un peu la vie de son compagnon.

Le but de la transfusion est de lutter contre l'anémie et l'état de dénutrition de l'animal. Elle doit être répétée à intervalles réguliers.

5°) Les anémies hémolytiques : elles sont d'origine toxique, ce qui est rare chez le chien, ou plus fréquemment parasitaires : la piroplasmose ou la leptospirose dans sa forme ictéro-hémorragique, par exemple, sont souvent rencontrées chez le chien. En cas de piroplasmose aiguë ou chronique, la transfusion sanguine (alliée à la thérapeutique spécifique : Pirvédine) donne d'excellents résultats. L'amélioration de l'état général du sujet est immédiate.

6°) La Maladie Hémolytique du chiot : étudiée et reproduite expérimentalement, la Maladie Hémolytique du nouveau-né est exceptionnelle en clinique courante (YOUNG). Elle se produit quand une femelle de groupe sanguin A^{-} , contenant des anticorps anti-A, donne naissance à des chiots de groupe sanguin A^{+} .

Par l'intermédiaire du colostrum, les chiots absorbent ces anticorps, qui passent dans leur circulation sanguine, et en réagissant avec les antigènes des globules rouges A^{+} ,

déterminent une hémolyse intra-vasculaire intense.

Les signes cliniques observés sont :

- une anémie intense
- un ictère
- de l'agitation, des cris, des convulsions.

La prophylaxie est simple : il faut éviter que le chien n'absorbe le colostrum.

Le traitement est réalisé par l'exanguino-transfusion ou une transfusion sanguine, la voie péritonéale est utilisée alors pour des raisons de commodité.

III - Les défauts de coagulation du sang

1°) Thrombopénie

Lorsqu'il existe une thrombopénie grave, on observe diverses manifestations hémorragiques, viscérales, cutanées, muqueuses. (DREYFUS).

Le diagnostic est basé, après analyse sanguine, sur la diminution du taux des plaquettes : nombre inférieur à 100 000/ml de sang dans les cas graves. (taux normal : 150 000 à 600 000/ml de sang).

On observe ces thrombopénies lors des maladies infectieuses aiguës, lors de chocs anaphylactiques, d'intoxications (arsenic, dérivés de la pyrazolone). On observe aussi parfois chez le chien des thrombopénies idiopathiques soudaines et aiguës.

La transfusion sanguine aura pour but de compenser les hémorragies et de réaliser un apport de thrombocytes. Il faut donc employer du sang frais, car dans le sang conservé depuis plus de trois jours, le nombre des plaquettes a considérablement diminué.

L'idéal serait de transfuser des concentrés plaquet-taires.

2°) La fibrinolyse

Il convient de la différencier des états thrombopéniques. Elle survient souvent chez le chien en chirurgie thoracique.

C'est la dissolution des thrombi fibrineux, qui résulte de l'action exagérée d'enzymes protéolytiques du plasma.

La thérapeutique à utiliser est : la perfusion de fibrinogène, l'injection intra-veineuse d'inhibiteurs d'enzymes protéolytiques (Zymofren, par exemple) et la transfusion sanguine de sang frais, qui réalise l'apport des facteurs de la coagulation, l'apport de protéines et compense les pertes sanguines.

3°) Modifications de l'hémostase d'origine médicamenteuse

Ce sont essentiellement des modifications de l'hémostase primaire. L'hémostase primaire désigne les phénomènes initiaux conduisant à la formation d'un thrombus plaquettaire in vivo (adhésion des plaquettes au collagène mis à nu par la lésion endothéliale et aggrégation des plaquettes entre elles en présence d'A.D.P.).

Les médicaments susceptibles de produire de telles modifications sont :

- Les anti-inflammatoires :

Acide Acétyl Salicylique (aspirine), la Phénylbutazone.

- Les psychotropes et neurotropes :

la Xylocaïne, la Procaïne, la Chlorpromazine (Largactil), la Prométhazine (Phénergan).

- La quinine et ses dérivés (le Chlorothiazide (Diurilix).

- Les triméthylxanthines (Théobromine, Caféine, Théophylline).

Heureusement de tels accidents sont rares chez nos animaux.

Par contre, nous parlerons ici de purpuras observés chez les chiens à la suite de traitements par les oestrogènes, la Benzogynoestryl par exemple. Ces traitements sont effectués chez des chiens qui présentent une hypertrophie prostatique ou une tumeur de la prostate. Après un mois de ce traitement, il est fréquent d'observer, chez le Boxer particulièrement, des purpuras thrombopéniques importantes (MARTINET).

La transfusion de sang frais est ici la première thérapeutique à réaliser.

IV - Maladies infectieuses

La transfusion de sang apporte à l'organisme du receveur des facteurs anti-infectieux. Mais on a souvent surestimé l'importance de ces facteurs : les globules blancs, les anticorps ou immunoglobulines plasmatiques.

- Les globules blancs : étant donnée la concentration des globules blancs dans le sang ($10\,000/\text{mm}^3$), il faudrait transfuser des quantités de sang total considérables pour réaliser un apport thérapeutique. La transfusion de leucocytes n'est malheureusement pas réalisable chez le chien.

Le volume des transfusions sanguines réalisées dans ce cas doit être important et ces transfusions doivent être répétées dans le temps.

- Les anticorps : Exemple les anticorps anti-virus de Carré. L'apport de ces anticorps par la transfusion de sang total, n'est thérapeutique, que si le sang utilisé provient de chiens hyper-immuns comme ceux de la Banque de sang de l'I.F.F.A.

V - Urémie

Des transfusions sanguines répétées ou une exsanguino-transfusion, permettent parfois de sauver des sujets présentant un taux d'urée sanguine très élevé, en particulier lors de leptospiroses dans leur forme ictéro-hémorragique.

VI - Etats de dénutrition

Chez les chiens affaiblis, l'effet d'une transfusion sanguine est souvent remarquable. Il suffit parfois d'injecter de petites quantités de sang, 20 à 40 ml, chez un chien de moyenne taille, pour observer que le dynamisme de l'animal est augmenté, son appétit amélioré.

La transfusion a aussi un effet hématopoïétique (COULON).

Enfin, la transfusion a été utilisée avec succès chez des sujets traités avec les antimitotiques chimiques (ENDOXAN par exemple), qui présentent au bout d'un certain temps de traitement une baisse sensible du nombre des globules blancs et des plaquettes sanguines dans leur sang. Il faut utiliser pour la transfusion du sang frais et renouveler plusieurs fois la transfusion.

Remarque :

Lors de toute intervention chirurgicale, la transfusion de sang frais per ou post-opératoire, a un effet certain sur la rapidité du réveil des opérés, qu'elle accélère. La cicatrisation de la plaie chirurgicale est toujours très rapide chez ces sujets transfusés et leur convalescence est elle aussi très rapide.

ACCIDENTS DE LA TRANSFUSION SANGUINE

Il faut distinguer les accidents d'incompatibilité des autres accidents possibles.

I - Accidents d'incompatibilité ou réaction hémolytique

Les accidents d'incompatibilité sont dus à la présence, dans le plasma du receveur, d'agglutinines et d'hémolysines susceptibles d'altérer les hématies du donneur.

Une hémolyse in vivo se produit alors, qui est à l'origine des signes cliniques observés lors de la réaction hémolytique.

Pour les raisons énumérées dans le chapitre des groupes sanguins du chien, une telle réaction ne s'observe qu'à la suite de polytransfusions de sang de chien A⁺ à des chiens A⁻.

YOUNG, pratiquant de telles immunisations, observe que les globules rouges du donneur sont de plus en plus rapidement détruits dans la circulation du receveur, jusqu'à 84% dans les minutes, ou la demi-heure, qui suivent la transfusion (transfusion de globules rouges marqués par le fer radioactif).

La destruction de ces globules rouges entraîne de l'hémoglobinémie, un défaut de coagulation du sang. Autres signes cliniques observés : l'hémoglobinurie, de la fièvre, la miction, des tremblements, des vomissements, de l'urticaire et de l'abattement, voire un choc mortel.

YOUNG constate que chez le chien, le rein laisse filtrer l'hémoglobine sans qu'il en résulte de syndrome d'insuffisance rénale aiguë, comme on l'observe chez l'Homme. Les complications rénales graves, chez le chien, à la suite de transfusions de sang incompatible, seraient le fait de lésions rénales préexistantes.

Les accidents mortels, obtenus expérimentalement, sont rarement observés en clinique courante, car il est peu fréquent d'avoir à réaliser plusieurs fois de suite des transfusions importantes.

A la suite d'une deuxième ou d'une troisième transfusion de sang incompatible, le plus souvent, ces phénomènes d'incompatibilité sont discrets et non décelés cliniquement. Les globules rouges du donneur étant rapidement détruits chez le receveur, la transfusion reste sans effet et l'état général du malade n'est guère amélioré.

EYQUEM et ASMA observent, lors de poly-transfusions de sang incompatible l'apparition chez le receveur d'un choc de type anaphylactique. L'emploi de substances anti-histaminiques de synthèse prévient le choc, sans empêcher l'hémolyse intra-vasculaire, et permet de poursuivre ces expériences de poly-transfusions de sang incompatible, sans dommage pour le receveur.

Lors d'une transfusion, si le receveur s'agite, est inquiet, se plaint, si son rythme respiratoire s'accélère soudain, s'il présente des tremblements, il convient de ralentir le rythme d'injection.

Si les signes observés persistent, il faut arrêter la transfusion.

Enfin, lors de polytransfusions, le seul moyen d'éviter à coup sûr ces accidents est l'emploi de sang de chien A⁻.

II - Accidents de surcharge circulatoire

L'apport liquidien réalisé par la transfusion dans le système circulatoire, quand le débit cardiaque est déjà à son maximum, a des conséquences très graves.

Ces accidents sont susceptibles de se produire chez les chiens souffrant d'une insuffisance cardiaque, les vieux chiens en particulier, et chez les sujets présentant une anémie grave chronique.

Chez ces derniers, il y a une hémodilution qui maintient la volémie à sa valeur normale. Or pour combattre une telle anémie des quantités importantes de globules rouges doivent être apportées, sans pour autant augmenter la volémie. C'est là l'indication majeure des concentrés globulaires. Mais nous n'en disposons pas chez le chien. La transfusion sanguine peut être utilisée en complément d'un traitement étiologique de cette anémie.

- Signes observés : inquiétude de l'animal, accélération du rythme respiratoire, amplitude anormale des mouvements respiratoires, turgescence du système veineux, des jugulaires en particulier.

Il convient alors d'arrêter immédiatement la transfusion, car survient ensuite l'oedème aigu du poumon.

- Prophylaxie de ces accidents : lors d'insuffisance cardiaque ou d'anémies chroniques, les volumes du sang transfusé doivent être faibles, quitte à renouveler les transfusions, pour obtenir les résultats recherchés.

Le rythme d'injection doit être lent : une goutte/s.

- Traitement : celui de l'oedème aigu du poumon.

III- Accidents de surcharge citratée

Ils ne surviennent qu'au cours de transfusions massives ou au cours d'exsanguino-transfusions.

L'acide citrique du liquide de conservation entraîne une baisse du taux du calcium sanguin du receveur, ce qui est à l'origine de troubles du rythme cardiaque et de crises tétaniformes.

Les transfusions sanguines courantes (500 ml au maximum chez un chien de grande taille) réalisent un apport de citrate qui est rapidement métabolisé par l'organisme et parfaitement toléré.

La prophylaxie et le traitement d'un tel accident consiste en l'injection d'un gramme de gluconate de calcium par voie intra-veineuse.

IV - Accidents de surcharge potassique

Au cours de la conservation du sang, le potassium, cation intra-cellulaire, fuit hors des hématies.

Le taux de potassium dans le plasma du sang conservé (sur A.C.D. à 4° C pendant 15 jours) atteint des valeurs moyennes de 0,270 mg/l, d'après nos expériences personnelles ; ce qui est une valeur beaucoup trop faible pour faire redouter de tels accidents. (Voir la conservation du sang - Chapitre II).

V - Accidents d'embolies

Ils résultent soit d'injection d'air dans le système circulatoire du malade, soit d'injection de caillots sanguins. Ces accidents sont facilement évités, si on prend soin de purger la tubulure de perfusion, avant de la raccorder à l'aiguille introduite dans la veine du malade, et si on utilise un dispositif de filtration pour les caillots.

VI - Réactions hyper-thermiques post-transfusionnelles

Elles sont dues (toutes réactions d'incompatibilité mises à part) à la transfusion de sang pollué ou à la présence dans ce sang de substances pyrogènes.

Le sang peut être pollué au moment de sa récolte, ou si le donneur est lui-même infecté. D'où l'importance du choix de ce donneur et la nécessité d'opérer la récolte du sang avec un minimum d'asepsie.

Certains auteurs pensent que le fait de laisser se réchauffer, à température ambiante, le sang conservé à 4° C, avant son emploi, favorise la multiplication de germes éventuels.

Enfin l'emploi de pochettes plastiques et de tubulures stériles à usage unique, évite les réactions hyper-thermiques dues à la présence de substance pyrogènes dans le matériel de transfusion après stérilisation.

En résumé, les réactions d'incompatibilité sanguine et les effets d'une surcharge circulatoire sont les accidents les plus redoutables.

Pour éviter les premiers, il suffit d'observer les règles de la transfusion, après groupage préalable du receveur et du donneur lors de poly-transfusions ou d'utiliser le sang de groupe A⁻.

Par contre, les accidents de surcharge circulatoire sont les plus difficiles à prévoir et finalement les plus dangereux en pratique courante.

Chez un malade, une insuffisance cardiaque aiguë, des signes d'oedème du poumon menaçant, sont deux contre-indications formelles de la transfusion sanguine.

Il faudra donc toujours pratiquer les transfusions avec une grande prudence chez les animaux dont la volémie est peu diminuée, ou chez les animaux splénectomisés (la rate ne jouant plus son rôle régulateur).

Il faudra se souvenir ici que les pneumopathies aiguës peuvent entraîner des insuffisances cardiaques droites.

Enfin, il est fortement déconseillé de réaliser avant ou après une transfusion un autre apport liquidien (solutés salins).

O B S E R V A T I O N S

Pour éviter de nombreuses répétitions, . : nous signalons dès maintenant que le sang utilisé pour ces observations, sauf mention particulière, était du sang de chien de groupe A⁻, conditionné par l'Institut Français de la Fièvre Aphteuse de LYON et mis le plus rapidement possible après sa récolte en réfrigération à 4° C, le liquide anticoagulant et conservateur était de l'A.C.D.

Nous avons utilisé ce sang, sauf mention spéciale, sans réchauffement préalable. La voie d'introduction de ce sang a toujours été la voie veineuse (veines saphènes ou sous cutanées antérieures).

OBSERVATION n° 1

Un chien Griffon (2 ans, 30 kg) présente les symptômes d'un hémothorax important, sa respiration est considérablement dyspnéïque, son état général est resté satisfaisant. Une ponction thoracique permet de soulager l'animal de 1/4 de litre de sang.

Une transfusion sanguine est réalisée ensuite, de 70 ml de sang conservé depuis 5 jours, au rythme de 1 goutte/s.

A l'issue de cette transfusion, l'animal est moins abattu, son rythme respiratoire est normal.

Une deuxième transfusion de 60 ml est réalisée le lendemain, au rythme de 1 goutte/s.

L'état général du malade est encore amélioré.

Il est certain que l'amélioration clinique observée est due tout autant à l'action de la ponction thoracique, qui a soulagé l'animal, qu'à l'effet bénéfique de la transfusion sanguine. Cette transfusion aura joué, de surcroît, un rôle hémostatique.

OBSERVATION n° 2

Une chienne Griffon (8 ans, 30 kg) présente des trajets fistuleux multiples et profonds dans la paroi thoracique droite, ainsi que dans le flanc droit. L'opération est pratiquée ; elle est, évidemment, très délabrante et occasionne de nombreuses hémorragies. L'hémostase est soigneusement réalisée. L'état général de l'animal reste bon pendant toute l'opération.

Nous réalisons une transfusion de 60 ml de sang conservé depuis 7 jours, injectés au rythme de 1 goutte/s., dans le but de prévenir un éventuel choc post-opératoire.

Nous constatons que la convalescence du sujet a été très rapide.

OBSERVATION n° 3

Une chienne Griffon (3 ans, 15 kg) subit d'urgence l'opération d'une hernie étranglée contenant la corne utérine gauche, la température de l'animal est de 40° C.

Effet recherché de la transfusion : anti-choc.

Une transfusion de 60 ml de sang conservé depuis 9 jours, injecté au rythme de 1 goutte/s. est pratiquée à la fin de l'opération. Elle semble avoir accéléré le réveil de l'animal.

Le lendemain, l'état du malade est satisfaisant, la température est de 39° C. La guérison et la cicatrisation sont rapides.

OBSERVATION n° 4

Une chatte Siamoise (adulte, 2,5 kg) subit une opération de laminectomie au cours de laquelle se déclare une hémorragie grave, incontrôlable, au niveau d'un corps vertébral.

Une transfusion est pratiquée de 30 ml de sang de chien, au rythme de 30 ml en 5 minutes.

Voie d'introduction du sang : veine saphène interne droite.

Au moment de l'hémorragie, des signes de choc apparaissent. Les muqueuses sont légèrement cyanosées, le rythme respiratoire est lent avec de brèves périodes d'apnée, les pupilles sont en mydriase.

La transfusion a un effet immédiat, la mydriase a régressé, puis on observe du myosis.

Le rythme respiratoire est régulier, les muqueuses sont bien irriguées.

Mais un état de choc, imputable à l'opération rachidienne, s'installe, irrémédiable, après quelques heures de réanimation.

OBSERVATION n° 5

Une chienne de race commune (12 ans, 14 kg) subit l'ablation de plusieurs tumeurs cutanées, sur l'arrière train et la queue, donnant lieu à des hémorragies importantes ; à l'issue de ces opérations, les muqueuses de l'animal sont décolorées, le rythme cardiaque est rapide (130), le rythme respiratoire est lent.

Une transfusion de 125 ml de sang est pratiquée au rythme de 2 gouttes/s.

A l'issue de la transfusion, l'état général de l'animal est amélioré, l'état de choc qui s'installait est définitivement levé. Les muqueuses sont un peu recolorées, le rythme respiratoire est accéléré et l'animal présente des signes de réveil rapide. L'oxygénothérapie pratiquée simultanément accélère encore le réveil de l'animal.

OBSERVATION n° 6

Un chien Dalmatien (5 ans, 30 kg), après une urétrotomie présente des hémorragies répétées à chaque miction depuis 8 jours. L'état général reste bon.

Effet recherché de la transfusion : hémostatique.

Sang utilisé : sang frais prélevé immédiatement à la seringue sur un chien donneur du chenil de Chirurgie. Nous prélevons 40 ml de sang dans 4 seringues de 10 ml contenant chacune 1/2 ml d'une solution à 10% de citrate de soude (50 mg de citrate de soude dans chaque seringue). Aucune réaction n'est observée chez le receveur, ni au cours de la transfusion, ni dans les 24 heures qui suivent.

Les hémorragies persistent encore pendant 2 jours, mais elles sont beaucoup moins importantes.

OBSERVATION n° 7

Une chienne Berger Allemand (2 ans 1/2, 24 kg) subit une ovariectomie par le flanc au cours de laquelle une hémorragie grave survient. Les muqueuses palissent rapidement, l'hémostase ne peut être réalisée totalement.

Une transfusion est pratiquée en fin d'opération, de 125 ml de sang conservé depuis 5 jours, au rythme de 1 goutte/s.

A l'issue de la transfusion, l'état général est amélioré, les muqueuses sont un peu recolorées. Le réveil de l'animal est rapide et semble avoir été accéléré par la transfusion.

Deux jours plus tard, l'état général de l'animal est satisfaisant.

OBSERVATION n° 8

Une chienne Berger Belge (6 mois, 18 kg) est atteinte d'une maladie respiratoire, digestive et nerveuse, de type viral. Elle présente au moment de la transfusion des signes d'anémie intense, elle est très faible et déshydratée, des myoclonies apparaissent au niveau des muscles masticateurs, mais elles sont discrètes et intermittentes.

Nous lui injectons 125 ml de sang conservé depuis 2 jours.

A l'issue de la transfusion l'animal paraît moins abattu, il semble que les myoclonies se soient intensifiées au cours de la transfusion.

Une deuxième transfusion est réalisée le lendemain (125 ml).

Nous notons encore une légère amélioration de l'état général. Cependant ce cas reste désespéré et le propriétaire fait sacrifier son animal.

OBSERVATION n° 9

Un chien Griffon (9 mois, 16 kg) est atteint d'une piroplasmose. L'animal a été traité par injections de Pirvédine.

Son état s'est amélioré, mais il reste affaibli et anémié.

Effet recherché de la transfusion : anti-anémique et tonique.

Sang : 150 ml de sang conservé pendant 2 jours, injecté au rythme de 1 goutte/s.

Nous notons une amélioration de l'état général, dès la fin de la transfusion et une recoloration des muqueuses.

Deux jours après, une seconde transfusion est faite, de 100 ml, le sang est alors conservé depuis 4 jours.

L'effet de cette deuxième transfusion est encore plus net que précédemment, les muqueuses sont alors bien recolorées et l'état général de l'animal est encore amélioré.

Trois jours après, l'animal est en parfaite santé.

OBSERVATION n° 10

Un chien Briquet (3 ans, 15 kg) est atteint d'une piroplasmose aiguë avec un ictère léger et une anémie intense. L'animal est déshydraté et abattu.

Effet recherché de la transfusion : anti-anémique.

Sang utilisé : 100 ml conservé depuis 3 jours, au rythme de 1 goutte/s.

A l'issue de la transfusion, les muqueuses sont recolorées et la vivacité de l'animal est nettement augmentée.

Une injection de Pirvédine est pratiquée, ces deux traitements mènent rapidement l'animal vers la guérison.

OBSERVATION n° 11

Un chien Pointer (3 ans, 28 kg), par suite d'une paralysie du nerf radial, subit l'amputation du membre antérieur gauche.

Avant l'opération, son état général est bon, cependant le membre paralysé présente de nombreuses ulcérations ainsi qu'une amyotrophie considérable.

Opération : après désarticulation, au niveau de l'articulation scapulo-humérale, par souci d'esthétique, l'épine acromienne, l'acromion et le par-acromion de la scapula sont ressequés.

Cette particularité a occasionné de nombreuses petites hémorragies au niveau de la section osseuse.

A la fin de l'opération, l'animal présente des signes de choc, qui s'accroissent rapidement. Au niveau de la plaie le sang est de couleur sombre, les petites hémorragies capillaires s'arrêtent anormalement.

Une transfusion est aussitôt réalisée.

Effet recherché : anti-choc, hémostatique.

Sang utilisé : 125 ml, conservé pendant 24 heures, transfusé au rythme de 1 goutte/s.

L'effet quoique discret est immédiat. Le sang au niveau de la plaie a repris une couleur normale, l'état de choc de l'animal est moins alarmant à l'issue de la transfusion.

Pendant la transfusion, les rythmes cardiaque et respiratoire n'ont pratiquement pas varié.

L'animal se réveille 24 heures plus tard. Son état général est bon. Trois semaines après cette intervention, il est en parfaite santé et nous notons une cicatrisation extrêmement rapide.

OBSERVATION n° 12

Un chien Cocker (4 ans, 12 kg) subit l'opération d'amputation du membre antérieur gauche. Une hémorragie de l'artère humérale survient, l'hémostase est réalisée totalement après plusieurs minutes. L'animal a perdu beaucoup de sang. Les muqueuses sont très pâles, le rythme cardiaque est de 180, le pouls est faible, les vaisseaux périphériques sont en collapsus. Malgré cela, nous ponctionnons la veine saphène externe du membre postérieur gauche, le dispositif de transfusion est raccordé à l'aiguille de ponction. Mais en raison du collapsus de la veine, le sang s'écoule lentement. Nous forçons un peu l'écoulement du sang en pressant sur la pochette. Et ce n'est qu'après l'écoulement de 70 ml de sang que le collapsus est levé. Le sang s'écoule alors de lui-même.

Après l'injection de 125 ml de sang, le rythme cardiaque revient progressivement à la normale, le pouls est de nouveau bien frappé et les muqueuses sont recolorées. La respiration lente et profonde après l'hémorragie, est progressivement redevenue normale.

Les suites opératoires sont sans complications et six jours après son opération l'animal est en parfaite santé. Nous notons que la plaie est particulièrement bien cicatrisée.

Le sang utilisé était conservé depuis 48 heures, nous avons transfusé en tout 160 ml, dont 125 ml (une pochette) en 5 minutes, et le reste à raison de 1 goutte/s.

La coloration des muqueuses, un rythme cardiaque et un rythme respiratoire revenus à une valeur normale (100) nous ont servi de base pour décider de l'arrêt de la transfusion.

OBSERVATION n° 13

Une chienne Loulou (8 ans, 13 kg) présente une hémorragie grave du pédicule ovarien, survenue en fin d'hystérectomie.

Nous pratiquons dans l'heure suivante une transfusion de 130 ml de sang conservé depuis 6 jours, mais en vain, l'état de choc est irrémédiable.

La transfusion n'a pu compenser, ici, le défaut d'hémostase.

OBSERVATION n° 14

Un chien Berger Allemand (9 ans, 25 kg) subit l'ablation, en région parotidienne, d'une tumeur d'apparence maligne. Il est dénutrit, déshydraté, son état général est très mauvais.

Nous décidons de lui faire une transfusion per-opératoire pour lutter contre un choc probable, de 70 ml de sang prélevé le jour même.

En fin de transfusion, la respiration s'est accélérée et semble dyspnéïque.

L'animal succombe à un état de choc post-opératoire.

OBSERVATION n° 15

Une chienne Braque Allemand (6 ans, 30 kg) a subi une opération de césarienne. Une éventration s'étant produite, une nouvelle intervention a été nécessaire.

Dès lors, l'animal refuse tout aliment et reste en état de grande faiblesse et d'anémie.

Nous lui administrons par voie veineuse, lentement, 70 ml de sang prélevé le jour même.

Le rythme cardiaque, légèrement accéléré au début, est revenu à une valeur normale à la fin de la transfusion.

L'effet est immédiat : les muqueuses oculaires sont moins pâles et l'animal est plus vif.

Le propriétaire nous informe, quelques jours plus tard, que la chienne s'est rétablie sans autres soins et s'est réalimentée le jour même de la transfusion.

COMMENTAIRES

Nous avons effectué 45 transfusions de sang de chien A⁻ à des chiens A⁻ et A⁺, et une à un chat.

Les plus nombreuses ont été pratiquées sur des chiens opérés dans le Service de Chirurgie de l'Ecole Nationale Vétérinaire de LYON, dans le but de combattre ou de prévenir les chocs post-opératoires résultant souvent d'hémorragies.

Quelques unes ont été faites sur des chiens hospitalisés dans le Service de Médecine de l'Ecole Nationale Vétérinaire de LYON, pour des cas de piroplasmose, de leptospirose ou de maladies virales, leur rôle essentiel était alors de combattre l'anémie, l'état d'abattement et de dénutrition de ces animaux.

Que le receveur soit du groupe A⁺ ou A⁻, nous n'avons jamais observé de réactions post-transfusionnelles d'incompatibilité d'aucune sorte.

Les quantités de sang que nous avons transfusées à chaque malade étaient faibles, par rapport aux quantités qu'il est possible d'injecter et qui sont calculées en fonction du poids du receveur ; cependant, nous avons obtenu les résultats souhaités. Nous estimons en effet plus redoutables les risques de surcharge circulatoire, que ceux d'une légère insuffisance d'apport.

Les quantités de sang à transfuser sont uniquement fonction des besoins cliniques du receveur.

Nous nous sommes toujours basés pour décider de l'arrêt d'une transfusion, sur l'état d'irrigation sanguine des muqueuses oculaires et buccales et sur les caractères du rythme cardiaque et respiratoire,

ainsi que sur les caractères du pouls artériel (artère fémorale).

Quant aux effets de ces transfusions, ils ont été, dans la grande majorité des cas, immédiats et souvent spectaculaires.

CONCLUSIONS

La pratique de la transfusion sanguine chez le chien ne présente aucune difficulté majeure.

Du point de vue immunologique, on admet, du fait de l'absence d'anticorps naturels, qu'il est possible de réaliser une première transfusion, sans tenir compte des groupes sanguins.

Lors de transfusions rapprochées dans le temps, cette mesure peut être, dans le cas de nécessité, admise comme un pis aller.

La règle générale demeure, dans la pratique de la transfusion sanguine chez le chien, la connaissance préalable de la compatibilité sanguine.

L'utilisation de sang A⁻ d'un donneur occasionnel, habituel ou d'une Banque de sang répond à tous les besoins.

La seule difficulté pourrait être finalement pour le vétérinaire, le problème de l'approvisionnement en sang.

Les indications de la transfusion sanguine étant multiples en médecine et en chirurgie canine, souhaitons que pour répondre aux nombreuses demandes des vétérinaires, les Instituts producteurs de vaccins et de sérums pour chien, puissent organiser d'une façon constante, une Banque de sang.

Nous ne méconnaissons pas, cependant, les problèmes pratiques qu'une telle organisation soulève.

Un jour viendra peut être, où l'idée de chiens donateurs de sang bénévoles, sera admise par les propriétaires d'animaux. Ce qui résoudrait ce problème, comme il l'a été en Médecine Humaine en France, dans les centres de transfusion.

Vu :

LE DIRECTEUR
de l'Ecole Nationale
Vétérinaire de Lyon,
J. FROGET

Vu :

LE PRESIDENT
de l'Université
Claude Bernard,
Pour le Président,
Le Premier Vice-Président
de l'Université
Claude Bernard
Président du Comité
de Coordination Médicale
R. TOURAINE

LE PROFESSEUR RESPONSABLE
de l'Ecole Nationale
Vétérinaire de Lyon,
J. COULON

LE PRESIDENT DE LA THESE

L. REVOL

Vu et permis d'imprimer

LYON, le 19 octobre 1972

B I B L I O G R A P H I E

- 1 - ANDRE (P.) - De la transfusion sanguine chez le Chien
son application thérapeutique à la mala-
die du jeune âge.
Th. Doct. Vet., Alfort, 1933.
- 2 - ANDRE (R.), DREYFUS (B.) et SALMON (Ch.) - Incidents
et accidents de la transfusion sanguine.
Masson Ed., Paris, 1956.
- 3 - ANDRE (R.), COMBRISSE (A.) et WATEL (G.) - La recons-
titution de la masse sanguine dans les
hémorragies graves.
Presse Med., 66, 193.
- 4 - ANDRE THOMAS (J.) - Survie et conservation biologique.
Masson Ed., Paris, p. 403-460.
- 5 - AMOURELLE (R.) - Contribution à l'étude des groupes
sanguins des Animaux Domestiques.
Th. Doc. Vet., Lyon, 1964.
- 6 - Actualités en Transfusion Sanguine -
Presse Médicale, 1967, p. 1601.
- 7 - BENHAMOU (Ed.) et MERCIER (C.) - Les modifications
morphologiques et physiologiques du
sang conservé.
Presse Médicale, 1940, p. 66.
- 8 - BERNARD (J.), LEVY (J.P.) et Coll. - Abrégé d'hémato-
logie.
Masson Ed., Paris, 1971.
- 9 - BESSIS (M.) et BRECHER (G.) - Action du plasma conser-
vé sur les globules rouges.
Nelle Rev. Franç. d'Hémato., 1971, 2, 2,
p. 305-308.
- 10 - BINET (L.) - Hémorragie, Choc, Asphyxie.
Masson Ed., Paris, 1951.

- 11 - BISHOP (C.) - Dommage occasionné aux globules rouges par leur récolte et leur stockage sur A.C.D.
Transfusion, 1963, 3, p. 263-268.
- 12 - BORDET (R.) et COULON (J.) - Action hémostatique de la transfusion sanguine dans deux cas d'hémorragie incoercible consécutive à une urétrotomie.
Rec. Med. Vet., avril 1957, 217.
- 13 - BRION (A.) - Les groupes sanguins chez les Animaux.
Encyclop. Vet. Périod., 1952, 2, p. 157-165.
- 14 - BYSTROW (W.A.) - La transfusion du sang chez le Chien.
Soc. Vet. Vet., 1938, 15, p. 50-53.
- 15 - CABASSU (J.) - La transfusion sanguine, ses applications à la maladie du jeune âge.
Th. Doct. Vet., Lyon, 1928.
- 16 - CHAPPUIS (G.) et TERRE (J.) - Les groupes sanguins et la transfusion sanguine chez le Chien.
Rec. Med. Vet., juillet 1970, 146, p. 171.
- 17 - COMBRISSE-LE BOLLOCH (A.), JOURDANNEAU (J.C.), MARCENAC (N.) et HOUSSET (E.) - Etude du volume sanguin et de la durée de vie des hématies du chien. Applications transfusionnelles.
Presse Medicale, 1964, 72, 47, p. 2775.
- 18 - DE GOWIN (E.), HARRIS (J.E.) et PLASS (E.D.) - Studies of preserved human blood - Diffusion of potassium from the erythrocytes during storage.
J.A.V.M.A., 1940, 114, p. 855.
- 19 - DESLIENS (L.) - De la transfusion sanguine chez les Animaux.
Bull. Soc. Gén. Vet., 1922, p. 212-214.
- 20 - DOZZA (G.) - La transfusion du sang et du plasma chez les Animaux Domestiques.
Rev. Vet. Italiana, 1955.

- 21 - DREYFUS (B.) - Progrès en hématologie.
Flammarion Médecine Ed., Collection
Pathologie Médicale, 1971.
- 22 - DREYFUS (B.) - Le sang.
Flammarion Médecine Ed., Collection
Pathologie Médicale, 1971.
- 23 - DUDOK DE WIT (C.), COENEGRACHT (J.), POLL (P.) et
LINDE (J.D.) - The practical importance of
blood groups in dogs.
J. Small Anim. Pract., 1967, 8, p. 285.
- 24 - DUJARRIC de la RIVIERE (R.) et EYQUEM (A.) - Les groupes
sanguins chez les animaux.
Flammarion Médecine Ed., Collection I.P.
1953.
- 25 - EYGONET (J.P.) - Principales techniques de conservation
du sang à l'état congelé.
Rev. Franç. de Transf., 1968, 11, 4,
p. 385.
- 26 - EYGONET (J.P.) - La conservation du sang par les basses
températures.
Presse Méd., 1969, p. 847.
- 27 - EYQUEM (A.) - Les groupes sanguins des chiens.
Rev. Path. Comp., mars 1966.
- 28 - FERGUSON (L.C.) - The blood groups of animals. Advances
in Veterinary Science, vol. 2, p. 105.
New-York Academic Press, 1957.
- 29 - FOSTER (S.Y.) - Blood transfusion techniques in prac-
tices.
Small Anim. Pract., 1967, n° 8, p. 587.
- 30 - FOURNIER (J.C.) et CAUCHY (J.) - La transfusion san-
guine chez le Chat.
L'Animal de Compagnie, 1968, n° 8.

- 31 - HURNBALL (H.) - Storage of blood.
Academic Press, London and New-York.
- 32 - GIRARD-MADDOUX (B.) - Aspects immunologiques et chirurgicaux des transplantations allogéniques. (Les groupes sanguins du Chien p. 146-148).
Th. Doct. Vet., Lyon, 1970.
- 33 - GOUDEMAND (M.) et DELMAS-MARSALET (Y.) - Eléments d'Immuno-Hématologie.
Flammarion Ed., Paris, 1967.
- 34 - HALL (L.W.) - L'équilibre hydro-électrique du Chien. Applications chirurgicales.
Maloine, Paris, 1970.
- 35 - HAMBURGER (J.), RICHET (G.) et CROSNIER (J.) - Techniques de réanimation médicale et contrôle de l'équilibre humoral.
Flammarion Médecine Ed., Paris, 1964.
- 36 - HOLMSTEDT (A.) - La transfusion du sang conservé chez le Chien.
Sv. Vet. Tidskr., 1942, 47, p. 552-565.
- 37 - JOURDANNEAU (J.C.) - Etude du volume sanguin et de la durée de vie des hématies du chien. Applications transfusionnelles.
Th. Doct. Vet., Alfort, 1963.
- 38 - KOLB (E.) - Les groupes sanguins - Données générales.
in Physiologie des Animaux Domestiques.
Vigot Frères Ed., Paris, 1965.
- 39 - KUBICZ (S.) - Banque de sang pour le Chien.
Th. Doct. Vet., Alfort, 1955.
- 40 - LABORIT (H.) - Réaction organique à l'agression et au choc.
Masson Ed., Paris, 1952.
- 41 - LAUTIE (R.), COULON (J.), GERAL (M.F.), CAZIEUX (A.) et GRIESS (F.) - L'hétéro-transfusion sanguine chez le Chat. Etude immunologique. Etude clinique.
Rev. Med. Vet., 1969, p. 311.

- 42 - LEFEBVRE (J.) - Les groupes sanguins chez les Animaux domestiques.
Rev. Immunol., Paris, 1967, 31, 1-2,
p. 1-36.
- 43 - LUQUIN (R.) - Le sang du Chien.
Th. Doct. Vet., Alfort, 1939.
- 44 - MARCENAC (N.) et LEROY (G.) - La transfusion sanguine.
L'Animal de Compagnie, 1969, 13, p. 157.
- 45 - MARCENAC (N.) et LEROY (G.) - La transfusion sanguine sur le Chien.
Prat. Vet., 1970, 129.
- 46 - MARCENAC (N.) et LEROY (G.) - La banque de sang de chien d'Alfort.
Rec. Med. Vet., 1959, 135, p. 302.
- 47 - MARCHALL (G.) et DUHAMEL (G.) - Le sang.
Coll. "Que sais-je", 1967.
- 48 - MARTINET (C.) - Contribution à l'étude des purpuras hémorragiques chez le Chien.
Th. Doct. Vet., en préparation.
- 49 - MOULLEC (J.) - Les groupes sanguins.
Coll. "Que sais-je", 1970.
- 50 - MOULLEC (J.) - La transfusion sanguine.
Coll. "Que sais-je", 1971.
- 51 - MOULINIER (J.) - In : Le sang de DREYFUS (B.).
Flammarion Médecine Ed., Paris, 1971,
p. 359.
- 52 - ORE - Etudes historiques, physiologiques et cliniques sur la transfusion du sang.
Baillieres Ed., Paris, 1976.
- 52 - OTTE (E.) - Blood groups and blood transfusion in domestic animals.
British Vet. Journ., 1959, p. 71-82.

- 54 - PANISSET (L.) et VERGE (J.) - Etudes cliniques et expérimentales sur le citrate de soude chez les animaux.
Rev. Path. Comp., 1925, p. 188.
- 55 - PANISSET (L.) et VERGE (J.) - La toxicité du citrate de soude chez les animaux.
C.R. Société Biol., Paris, 1922, 87, p. 224.
- 56 - PODLIACHOUCK (L.) - Présence dans le sérum d'animaux appartenant à différentes espèces, d'hétéro-agglutinines spécifiques.
An. Inst. Pasteur, 1962, 102, 6.
- 57 - RENE (F.) - De l'hétéro-transfusion sanguine chez le Chat.
Th. Doct. Vet., Toulouse, 1968.
- 58 - RUILIER (J.) et PARODI (A.) - Laboratoire et diagnostic en Médecine Vétérinaire.
Vigot Frères Ed., Paris, 1968.
- 59 - SALMON (Ch.) - Les accidents de la transfusion.
Rev. du Prat., 1972, 22, n° 9.
- 60 - SHOCK - Pathogenesis and therapy.
International Symposium, Stockholm,
27th June 1961.
K.D. Bock Ed., Badle, 1962.
- 61 - SOULIER (J.P.) - Progrès de la transfusion sanguine.
Rev. du Prat., 1972, 22, n° 9, p. 1435.
- 62 - SWISCHER (S.N.) et Coll. - A method of quantitative differential agglutination of dogs erythrocytes.
Journ. Lab. Clin. Med., 1953, 41, p. 936.
- 63 - SWISCHER (S.N.) et YOUNG (L.E.) - The blood grouping systems of dogs.
Physiol. Rev., 1961, 41, p. 495-498.
- 64 - SWISCHER (S.N.) et YOUNG (L.E.) - In vitro and in vivo studies of behavior of canine erythrocyte iso-antibody systems.
Ann. N.Y. Acad. Sc., 97, 152.

- 65 - TZANCK (A.) et DREYFUS (B.) - Comportement des plaquettes et des leucocytes dans le sang conservé.
Revue Le Sang, 1937 , n° 4, p. 650.
- 66 - VERGE (J.) - Des transfusions sanguines en Médecine Vétérinaire.
Rev. Path. Comp. et d'Hygiène Générale, 1925, p. 35-58.
- 67 - WRIGHT (J.N.) - Blood incompatibilities in the dog.
Corn. Vet., 1962, n° 52, p. 523.
- 68 - YOUNG (L.E.) et O'BRIEN (W.A.) - Blood groups in dogs, their significance to the veterinarian.
Am. Journ. Vet. Res., 1952, 13, p. 207.
- 69 - YOUNG (L.E.), ERVIN (D.M.) et YVILE (C.L.) - Hemolytic reactions produced in dogs by transfusion of incompatible whole dog blood and plasma. I - Serologic and hematologic aspect.
Blood 4, 1949, p. 1218-1232.

P L A N

INTRODUCTION

HISTORIQUE

CHAPITRE I : Les groupes sanguins du chien

1) Rappel de notions générales

- Les antigènes
- Les anticorps
- Les réactions Antigène-Anticorps

2) Les groupes sanguins du chien

- Les différents groupes sanguins
- Technique de groupage chez le chien
- Travaux personnels

CHAPITRE II : Technique de la transfusion sanguine

1) Donneur occasionnel

- Choix du donneur
- Quantité de sang à prélever
- Technique du prélèvement
- Récolte du sang

2) Donneur habituel

- Rythme des prélèvements

3) Sang d'une banque de sang

- Description du matériel

4) Conservation du sang

5) Voies d'introduction du sang

- Voie veineuse
- Voie artérielle
- Voie médullaire
- Voie sous-cutanée
- Voie intra-péritonéale

6) Quantités de sang à transfuser

7) Conduite de la transfusion

CHAPITRE III : Indications et accidents de la transfusion sanguine

1) Indications de la transfusion sanguine

- Les hémorragies
- Les anémies
- Les défauts de coagulation du sang
- Maladies infectieuses
- Urémie
- Etats de dénutrition
- Remarque

2) Accidents de la transfusion sanguine

- Accidents d'incompatibilité ou réaction hémolytique
- Accidents de surcharge circulatoire
- Accidents de surcharge citratée
- Surcharge potassique
- Accidents d'embolies
- Réactions hyperthermiques post-transfusionnelles

OBSERVATIONS

CONCLUSION

BIBLIOGRAPHIE

